

CAD/CAM/CAE 必学技能视频丛书

SolidWorks 2016 必学技能 100 例

陈桂山 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书详细讲述 SolidWorks 2016 软件的应用,通过 100 例必学技能以及 4 个综合实训,使读者真正掌握 SolidWorks 软件应用的精华,有效提升设计技能,达到学以致用目的。

全书共 15 章,第 1~11 章主要包括操作设置技巧必备知识、草图绘制、草图编辑与尺寸、曲线创建、实体特征建模、特征的操作、特征的编辑、曲面创建与编辑、钣金设计、装配设计和工程图设计,第 12~15 章是具体的实例训练,包括简单实体和工程图设计、复杂零件设计、曲面设计、装配设计。

本书所讲述的必学技能,适合 SolidWorks 2012 至 2016 所有版本。实例实用性强,所有实例均为实际生活的常见产品。在写作方式上,着重操作的方便性,每个操作步骤都注重实际与技巧,注意难点与细节,使读者能牢固、准确、快速地掌握软件操作方法,提高学习效率。

本书适合 SolidWorks 的初、中级读者学习,也可作为机械、模具和计算机辅助设计等课程的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2016 必学技能 100 例 / 陈桂山编著. —北京: 电子工业出版社, 2017.11

(CAD/CAM/CAE 必学技能视频丛书)

ISBN 978-7-121-32891-6

I. ①S… II. ①陈… III. ①计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 252590 号

策划编辑: 许存权

责任编辑: 许存权 特约编辑: 谢忠玉 等

印 刷:

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 31.5 字数: 808 千字

版 次: 2017 年 11 月第 1 版

印 次: 2017 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 79.00 元(含 DVD 光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010) 88254484, xucq@phei.com.cn。

前言



SolidWorks 为达索系统 (Dassault Systemes S.A) 的产品, 是世界上第一个基于 Windows 开发的三维CAD系统, 其技术创新符合 CAD 技术的发展潮流和趋势。SolidWorks 具有功能强大、易学易用和技术创新三大特点, 使 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。SolidWorks 能够提供不同的设计方案, 减少设计过程中的错误, 并提高产品质量。熟悉 Windows 系统的用户基本上都可以用 SolidWorks 来做设计。

SolidWorks 是一款在业界享有极高声誉的全方位产品设计软件, 广泛应用于航空航天、汽车、轻工机械、电子通信、医疗器械、日用消费品、离散制造等行业。

目前, 达索系统推出了最新版本 SolidWorks 2016, 它集图形处理之大成, 代表了当今三维软件的最新潮流和技术巅峰。

■本书特点

本书不同于以往 SolidWorks 图书, 每个命令直接采用操作步骤的方法来说明。同时, 归纳必备技能中的重点为“必学技能”, 贯穿全书; 对具体的命令进行了操作方法步骤的编写, 使读者能真正体会每个命令的使用方法, 将命令的操作方法在书中反映出来; 有利于读者举一反三、融会贯通, 从而大大提高读者的学习效率。

■本书特色

- (1) 内容新颖, 以“必学技能”的方式安排内容, 使 SolidWorks 的应用简捷易学。
- (2) 高效掌握, 通过具体的 100 例必学技能, 帮助读者短时间有效提升设计技能。
- (3) 实用性强, 作者实践经验丰富, 每个必学技能都是作者精心选取和亲自操作过的。
- (4) 实训全面, 精心挑选每个实训实例, 让读者全面学习常用的必备技能。
- (5) 视频讲解, 每个技能实例录制有视频讲解, 使读者学习轻松愉快。

本书后四章安排了相关的必学技能实训, 内容涵盖简单实体和工程图设计、复杂零件设计、曲面设计、装配设计等方面的必学技能案例, 叙述清晰, 内容实用。每个必学技能都配有专门的出处, 使读者能够在实际操作中加深对每个必学技能的理解和掌握。通过后面四章的实训, 可对 SolidWorks 的必学技能达到学以致用目的, 真正掌握 SolidWorks 设计技巧。

本书配套资源包括必学技能操作方法的视频, 以及必学技能实训视频讲解和最终制作效果文件, 读者可以充分应用这些资源提高学习效率。

本书主要由陈桂山编著, 谢德娟、王扬、杨文正、钟成圆、高峰、詹芝青、刘含笑、冯新新、罗遵福、黄新长、杨育良、郭静波、沈寅麒、贾广浩等参与了部分章节的编写工作, 在此表示感谢!

读者在学习过程中如遇到难以解答的问题, 可以联系本书技术支持 QQ (3164914606), 或直接发邮件到邮箱 (guishancs@163.com), 我们将尽快给予解答。

编者

目 录

第 1 章 操作技巧必备知识 1

- 第 1 例 熟悉 SolidWorks 2016 操作
界面 2
- 第 2 例 掌握文件管理的方法 4
- 第 3 例 熟悉“建模”设计界面 6
- 第 4 例 掌握工具栏设置的方法 10
- 第 5 例 掌握快捷键设置的方法 12
- 第 6 例 掌握背景和实体颜色设置
的方法 13
- 第 7 例 掌握单位设置的方法 15
- 第 8 例 掌握视图修改的方法 16
- 第 9 例 掌握 SolidWorks 术语和
模型显示 18
- 第 10 例 掌握视图显示的方法 21
- 本章小结 22

第 2 章 草图绘制 23

- 第 11 例 熟悉草图绘制的基本
知识 24
- 第 12 例 掌握绘制直线、中心线
与中点线的方法 26
- 第 13 例 掌握绘制圆与周边圆的
方法 29
- 第 14 例 掌握绘制圆弧的方法 31
- 第 15 例 掌握绘制矩形的方法 34
- 第 16 例 掌握绘制多边形的方法 39
- 第 17 例 掌握绘制椭圆与部分椭
圆的方法 40
- 第 18 例 掌握绘制抛物线的方法 42
- 第 19 例 掌握绘制圆锥曲线的
方法 44
- 第 20 例 掌握绘制样条曲线和样式

曲线的方法 45

- 第 21 例 掌握绘制草图文字的
方法 47
- 第 22 例 掌握绘制直槽口的方法 48
- 第 23 例 掌握绘制点的方法 52
- 本章小结 53

第 3 章 草图的编辑与尺寸 54

- 第 24 例 掌握绘制圆角和倒角的
方法 55
- 第 25 例 掌握创建等距实体的
方法 57
- 第 26 例 掌握转换实体引用的
方法 58
- 第 27 例 掌握创建交叉曲线的
方法 59
- 第 28 例 掌握裁剪和延伸实体的
方法 60
- 第 29 例 掌握镜像实体的方法 62
- 第 30 例 掌握线性草图阵列和圆周
草图阵列的方法 64
- 第 31 例 掌握移动和复制实体的
方法 66
- 第 32 例 掌握旋转和伸展实体的
方法 69
- 第 33 例 掌握缩放实体比例的
方法 71
- 第 34 例 掌握尺寸标注的方法 72
- 第 35 例 掌握添加几何关系的
方法 77
- 本章小结 79

**第 4 章 曲线的创建80**

- 第 36 例 掌握绘制三维草图的方法 81
- 第 37 例 掌握创建投影和组合曲线的方法 84
- 第 38 例 掌握创建螺旋线和涡状线的方法 88
- 第 39 例 掌握创建分割线的方法 90
- 第 40 例 掌握通过参考点和 xyz 点创建曲线的方法 93
- 本章小结 96

第 5 章 实体特征建模97

- 第 41 例 熟悉特征建模基础 98
- 第 42 例 掌握创建基准面的方法 99
- 第 43 例 掌握创建基准轴的方法 105
- 第 44 例 掌握创建坐标系和点的方法 110
- 第 45 例 掌握创建拉伸特征的方法 113
- 第 46 例 掌握创建旋转特征的方法 118
- 第 47 例 掌握创建扫描特征的方法 121
- 第 48 例 掌握创建放样特征的方法 127
- 第 49 例 掌握创建边界凸台/基体特征的方法 133
- 本章小结 135

第 6 章 特征的操作 136

- 第 50 例 掌握创建圆角特征的方法 137
- 第 51 例 掌握创建倒角特征的方法 143
- 第 52 例 掌握创建圆顶特征的方法 147
- 第 53 例 掌握创建拔模特征的方法 148

第 54 例 掌握创建抽壳特征的方法 152

- 第 55 例 掌握创建孔特征的方法 155
- 第 56 例 掌握创建筋特征的方法 158
- 第 57 例 掌握创建自由形和比例缩放特征的方法 159
- 第 58 例 掌握创建边界切除和放样切割特征的方法 161
- 第 59 例 掌握创建阵列特征的方法 164
- 第 60 例 掌握创建镜向特征的方法 172
- 第 61 例 掌握创建包覆和相交特征的方法 174
- 本章小结 176

第 7 章 特征的编辑 177

- 第 62 例 掌握特征复制与删除的方法 178
- 第 63 例 掌握参数化设计的方法 180
- 第 64 例 掌握库特征 186
- 第 65 例 掌握查询的方法 188
- 第 66 例 掌握零件特征管理的方法 192
- 第 67 例 掌握零件外观的操作方法 198
- 本章小结 202

第 8 章 曲面的创建与编辑 203

- 第 68 例 熟悉曲面基础知识 204
- 第 69 例 掌握创建拉伸、旋转曲面和曲面-平面区域的方法 206
- 第 70 例 掌握创建扫描和放样曲面的方法 209
- 第 71 例 掌握创建等距曲面和边界曲面的方法 212

第 72 例 掌握创建延展曲面的方法.....	216	第 90 例 掌握定位零部件的方法.....	266
第 73 例 掌握创建缝合和相交曲面的方法.....	217	第 91 例 掌握零件的复制、阵列与镜像的方法.....	273
第 74 例 掌握延伸曲面的方法.....	219	第 92 例 掌握装配体检查的方法.....	277
第 75 例 掌握创建剪裁曲面的方法.....	221	第 93 例 掌握创建爆炸视图的方法.....	282
第 76 例 掌握填充曲面的方法.....	223	第 94 例 掌握装配体的简化方法.....	285
第 77 例 掌握中面、替换面和删除面的方法.....	225	本章小结.....	287
第 78 例 掌握移动、复制和旋转曲面的方法.....	229	第 11 章 工程图的绘制.....	288
本章小结.....	232	第 95 例 熟悉工程图制作环境.....	289
第 9 章 钣金设计.....	233	第 96 例 掌握定义图纸格式的方法.....	291
第 79 例 熟悉钣金设计基础.....	234	第 97 例 掌握插入基本视图的方法.....	293
第 80 例 掌握转换钣金特征的方法.....	235	第 98 例 掌握编辑视图的方法.....	303
第 81 例 掌握法兰特征的操作方法.....	236	第 99 例 掌握注解的标注方法.....	307
第 82 例 掌握褶边和闭合角特征的方法.....	244	第 100 例 掌握导出 CAD 工程图的方法.....	312
第 83 例 掌握绘制折弯和放样折弯特征的方法.....	247	本章小结.....	315
第 84 例 掌握转折特征和切口特征的方法.....	251	第 12 章 必学技能实训——简单实体和工程图设计.....	316
第 85 例 掌握展开钣金折弯的方法.....	254	实训 1——机座的绘制方法.....	317
第 86 例 掌握断开边角、焊接的边角和边角释放槽特征的方法.....	257	实训 2——剃须刀盖的绘制方法.....	322
第 87 例 掌握通风口特征创建的方法.....	258	实训 3——容器盖的绘制方法.....	328
本章小结.....	260	实训 4——按钮的绘制方法.....	331
第 10 章 装配设计.....	261	实训 5——六角头螺栓的绘制方法.....	339
第 88 例 熟悉 SolidWorks 装配设计基础知识.....	262	实训 6——六角螺母的绘制方法.....	343
第 89 例 掌握装配体基本操作的方法.....	263	实训 7——蝶形螺母的绘制方法.....	346
		实训 8——阶梯轴的绘制方法.....	349
		实训 9——带键槽轴的绘制方法.....	353
		实训 10——工程图的设计方法.....	355
		本章小结.....	361



第 13 章 必学技能实训——复杂零件

设计 362

实训 1——茶杯的绘制方法 363

实训 2——三通阀门的绘制方法 ... 366

实训 3——喇叭的绘制方法 370

实训 4——齿轮的绘制方法 380

实训 5——圆锥齿轮的绘制方法 ... 384

实训 6——齿轮轴的绘制方法 389

实训 7——盘心齿轮的绘制方法 ... 393

本章小结 401

第 14 章 必学技能实训——曲面

设计 402

实训 1——盖子的绘制方法 403

实训 2——上盖的绘制方法 409

实训 3——啤酒瓶盖的绘制方法 ... 419

实训 4——鼠标外壳的绘制方法 ... 428

实训 5——茶壶的绘制方法 434

实训 6——轮毂模型的绘制方法 ... 443

本章小结..... 457

第 15 章 必学技能实训——装配

设计 458

实训 1——茶壶装配方法 459

实训 2——轴承装配方法 462

实训 3——齿轮泵装配方法 468

本章小结..... 495



第 1 章

操作技巧必备知识

✧ 本章内容导读

SolidWorks 软件是世界上第一个基于 Windows 开发的三维 CAD 系统，对于熟悉 Windows 系统的用户，基本上就可以采用 SolidWorks 来做设计。

SolidWorks 具有功能强大、易学易用和技术创新三大特点，这使得 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。SolidWorks 能够提供不同的设计方案，减少设计过程中的错误，以及提高产品质量。SolidWorks 不仅提供如此强大的功能，而且对每个工程师和设计者来说，操作简单方便、易学易用。

本章主要介绍 SolidWorks 2016 操作界面、文件管理、设置工具栏、设置工具栏命令按钮、设置快捷键、设置实体颜色、设置单位、SolidWorks 术语和选择对象操作等。

✧ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉 SolidWorks 2016 操作界面
- ◆ 掌握文件管理的方法
- ◆ 熟悉“建模”设计界面
- ◆ 掌握工具栏设置的方法
- ◆ 掌握设置快捷键的方法
- ◆ 掌握背景和实体颜色设置的方法
- ◆ 掌握设置单位的方法
- ◆ 掌握视图修改的方法
- ◆ 掌握 SolidWorks 术语的方法
- ◆ 掌握视图显示的方法

第 1 例 熟悉 SolidWorks 2016 操作界面



必学技能


熟悉操作界面对于刚接触 SolidWorks 2016 的初学者来说，是必学的技能，这里主要熟悉 **SolidWorks 2016 初始操作界面**、**新建模型设计方法**以及 SolidWorks 2016 建模设计操作界面中的**标题栏**、**菜单栏**、**工具栏**、**状态栏**、**资源板**和**绘图区域**。

启动桌面上的“SolidWorks 2016 x64 Edition”程序后，界面如图 1-1 所示，是 SolidWorks 2016 x64 Edition 初始操作界面，有标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、资源板和绘图区域。



图 1-1 SolidWorks 2016 x64 Edition 初始操作界面

在初始操作界面的窗口中，可以查看一些 SolidWorks 资源菜单，比如开始、SolidWorks 工具、社区、在线资源、订阅服务等，这些对初学者来说可以更加方便操作。

在初始操作界面中，可以单击“开始”资源菜单中的“新建文档”按钮 （或“新建文档”选项），打开“新建 SolidWorks 文件”对话框，如图 1-2 所示，可从中指定所需的模块和文件名称等，从而进入主操作界面。

这里选择“零件”模块，即单一设计零部件的 3D 展现，然后单击“确定”按钮，进入“建模”设计界面，该主操作界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、资源

板和绘图区域等部分组成，如图 1-3 所示。

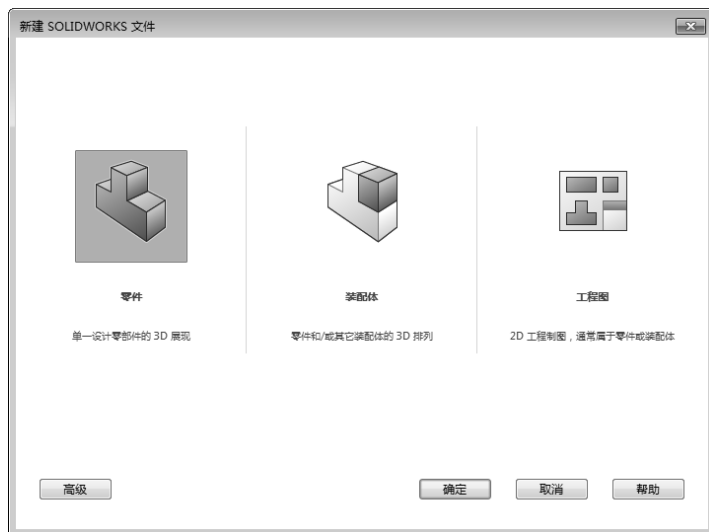


图 1-2 “新建 SolidWorks 文件”对话框

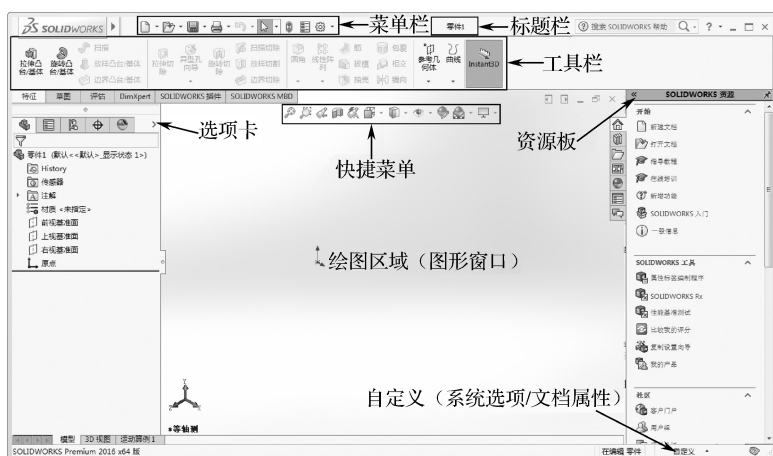


图 1-3 SolidWorks 建模设计操作界面

绘制完成一个文件后，若要退出 SolidWorks 系统，则在菜单栏中选择“文件”→“退出”命令，系统弹出如图 1-4 示的系统提示框。

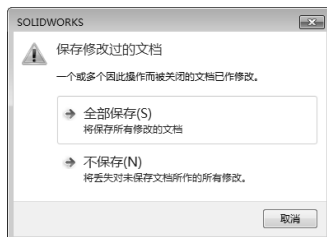


图 1-4 系统提示框

第 2 例 掌握文件管理的方法




必学技能

文件管理包括**新建文件**、**打开文件**、**保存**和**关闭文件**，在绘制图形文件前应该掌握这几种操作方法。

下面将具体讲解文件管理的方法。

1. 新建文件

选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮, 系统将打开如图 1-2 所示的“新建 SolidWorks 文件”对话框，用户可以根据需要选择合适的模块。

在该对话框中，常见的有 3 个选项卡，分别为零件、装配体和工程图；单击对话框中的“高级”按钮，系统切换出如图 1-5 所示的“新建 SolidWorks 文件”对话框。

此对话框有 2 个选项，“模板”选项和“Tutorial”选项，其中“模板”选项中的选项卡分别为零件、装配体和工程图（6 个图纸幅面和格式）；“Tutorial”选项卡如图 1-6 所示，为指导教程模板。

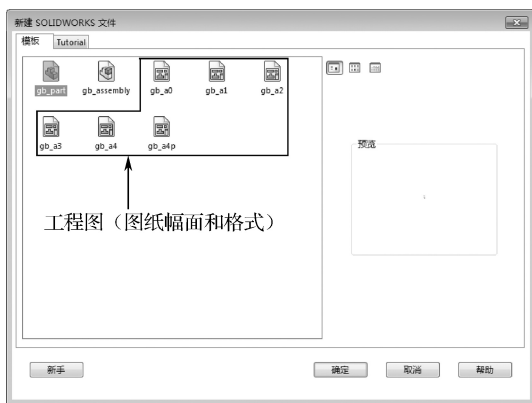


图 1-5 “新建 SolidWorks 文件”对话框

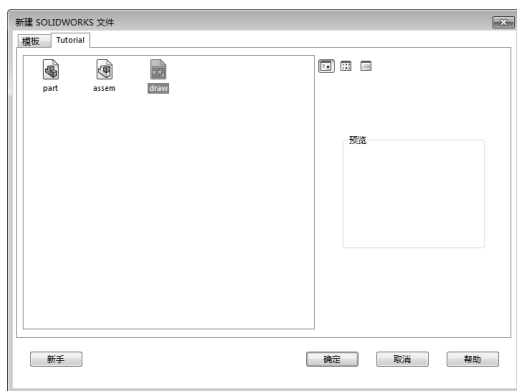



图 1-6 “Tutorial”选项卡



操作步骤

01 单击“快速访问”工具栏中的“新建”按钮, 系统打开“新建”对话框，如图 1-2 所示。


02 默认的选项为“零件”，另外还有“装配体”和“工程图”选项，单击“确定”

按钮，系统进入如图 1-3 所示的 SolidWorks 建模设计操作界面。

2. 打开文件

操作步骤

01 单击“菜单栏”中的“文件”→“打开”命令。


02 或者单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出如图 1-7 所示的“打开”对话框，利用该对话框设置所需的文件类型。

03 在指定目录范围中选择要打开的文件后，单击“打开”按钮即可打开选定的文件。

3. 保存操作

在菜单栏的“文件”菜单中提供了多种保存操作的命令，包括“保存”、“另存为”和“保存所有”命令，这些命令的含义如下。

- ◆ 保存：保存激活文件。
- ◆ 另存为：以新名称保存激活文件。
- ◆ 保存所有：保存所有打开的文件。

单击菜单栏中的保存按钮，系统打开如图 1-8 所示的“另存为”对话框，在此对话框中可以选择保存目录、新建目录、保存类型、设定保存文件的名称等操作，单击此对话框的“确定”按钮就可以保存当前设计的文件。

4. 关闭文件

选择“菜单栏”中的“文件”→“关闭”级联菜单，系统弹出如图 1-9 所示的“保存修改过的文档”对话框，其中提供了用于不同方式关闭文件的命令，用户可以根据实际情况选用一种关闭命令。



图 1-7 “打开”对话框



图 1-8 “另存为”对话框

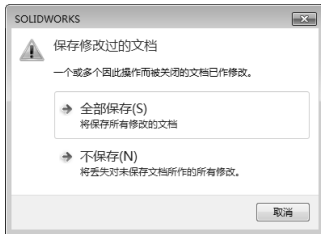


图 1-9 “文件”→“关闭”级联菜单

第 3 例 熟悉“建模”设计界面



必学技能

这里主要介绍 SolidWorks 2016 建模设计操作界面中的菜单栏、工具栏、状态栏、FeatureManager 设计树和属性标题栏。

新建一个零件文件后，进入 SolidWorks 2016 “建模”设计界面，该操作界面主要由菜单栏、工具栏、状态栏、FeatureManager 设计树、属性标题栏、资源板和绘图区域等部分组成，如图 1-3 所示。

装配体文件和工程图文件与零件文件的用户界面类似，在此不再叙述。

菜单栏包括所有的 SolidWorks 命令，工具栏可根据文件类型（零件、装配体或工程图）来调整和放置，并设定其显示状态。SolidWorks 用户界面底部的状态栏可以给设计人员提供正在执行的功能的相关信息。

1. 菜单栏

菜单栏显示在标题栏的下方，默认情况下菜单栏是隐藏的，只显示“标准”菜单栏，如图 1-10 所示。






图 1-10 “标准”菜单栏

若要显示菜单栏，则将光标移到 SolidWorks 图标  上或者单击此图标，其显示的菜单如图 1-11 所示。



图 1-11 菜单栏

若要始终保持菜单栏可见，则单击“图钉图标” ，将其修改为钉住状态 ，菜单栏中最关键的功能集中在“插入”和“工具”菜单中。

若单击工具栏按钮旁边的下拉方向键，则打开带有附加功能的弹出菜单，可访问更多的菜单命令。如单击保存按钮  的下拉方向键，则包括“保存”、“另存为”、“保存所有”和“出版 eDrawings 文件”命令，如图 1-12 所示。

系统自动设定了保存文档提示信息，如文档在指定间隔（20 分钟内）未保存时，将

出现如图 1-13 所示的“未保存的文档通知”对话框。



图 1-12 “保存”下拉菜单

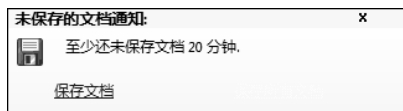


图 1-13 “未保存的文档通知”对话框

2. 工具栏

SolidWorks 中有很多可以按需显示或者隐藏的内置工具栏。单击菜单栏中的“视图”→“工具栏”命令，或者在工具栏区域单击鼠标右键，系统弹出如图 1-14 所示的选项菜单，选择“自定义”选项，系统弹出如图 1-15 所示的“自定义”对话框。



图 1-14 选择“自定义”选项



图 1-15 “自定义”对话框

在实际的设计过程中会碰到没有所要选择的工具命令的情况，此对话框可以调出面板中没有的工具命令，下面将介绍调出工具命令的方法。

这里以“建模设计”操作界面为例，说明如何调出工具命令的方法。

操作步骤

01 选择“自定义”对话框中的“命令”选项卡，选择“类别”选项下的“特征”选项组中的“压凹”选项，如图 1-16 所示。

02 选中“压凹”按钮后，按住鼠标左键拖动至 SolidWorks 中的“工具栏”中，放开鼠标左键，即完成“压凹”命令的添加，如图 1-17 所示。

03 其他命令选项的添加方法与“压凹”命令的添加方法一样，这里不再叙述，请读者自行体会。

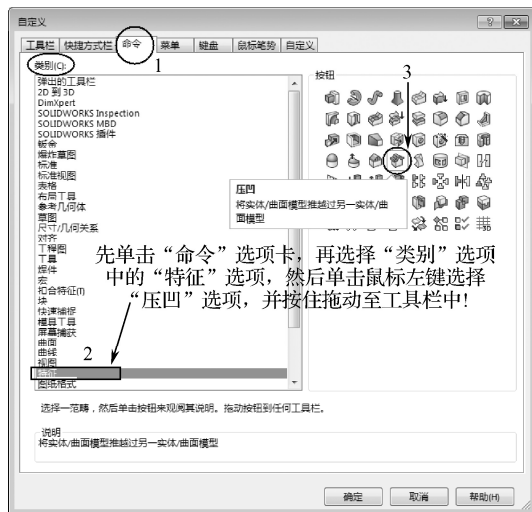


图 1-16 “命令”选项卡



图 1-17 “压凹”命令的添加



专家提示：为工具栏添加或者删除命令按钮时，工具栏的设置会应用到当前激活的 SolidWorks 文件类型中。

3. 状态栏

状态栏位于 SolidWorks 用户界面底端的水平位置，提供了当前窗口中正在编辑内容的状态，以及指针位置坐标、草图状态等信息，典型信息如下。

重建模型图标：在更改了草图或零件而需要重建模型时，重建模型图标会显示在状态栏中。

草图状态：在编辑草图过程中，状态栏中会出现 5 种草图状态，即完全定义、过定义、欠定义、没有找到解、发现无效的解。在考虑零件完成之前，应该完全定义草图。

快速提示帮助图标：会根据 SolidWorks 的当前模式给出提示和选项，使用更方便快捷，对于初学者来说这是很有用的。

4. FeatureManager 设计树

FeatureManager 设计树位于 SolidWorks 用户界面的左侧，是 SolidWorks 中比较常用的部分，它提供了激活的零件、装配体或者工程图的大纲视图，从而可以很方便地查看模型或者装配体的构造情况，或者查看工程图中不同的图纸和视图。

FeatureManager 设计树和图形区是动态链接的。在使用时，可以在任何窗格中选择特征、草图、工程视图和构造几何线。FeatureManager 设计树可以用来组织和记录模型中各个要素之间的参数信息和相互关系，以及模型、特征和零件之间的约束关系等，几

乎包括所有的设计信息，FeatureManager 设计树如图 1-18 所示。

FeatureManager 设计树的主要功能如下。

若以名称来选择模型中的项目，即可通过在模型中选择其名称来选择特征、草图、基准面及基准轴。SolidWorks 在这一项中的很多功能与 Window 操作界面类似，例如在选择的同时按住<Shift>键，可以选取多个连续项目；在选择的同时按住 Ctrl 键，可以选取非连续项目。

确认和更改特征的生成顺序。在 FeatureManager 设计树中利用拖动项目可以重新调整特征的生成顺序，这将更改重建模型时特征重建的顺序。

通过双击特征的名称可以显示特征的尺寸。

如要更改项目的名称，在名称上缓慢单击两次以选择该名称，然后输入新的名称即可，如图 1-19 所示。

压缩和解除压缩零件特征和装配体零部件，在装配零件时很常用，同样，如要选择多个特征，在选择时按住 Ctrl 键。

选中清单中的特征，单击鼠标右键选择父子关系，以便查看父子关系。

右击鼠标，在设计树中还可以显示特征说明、零部件说明、零部件配置名称、零部件配置说明等项目，如图 1-20 所示。



图 1-18 FeatureManager 设计树

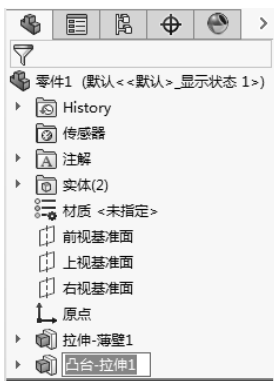


图 1-19 更改项目名称

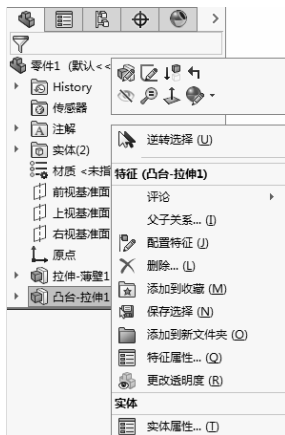


图 1-20 右键菜单选项

将文件夹添加到 FeatureManager 设计树。

对 FeatureManager 设计树的熟练操作是应用 SolidWorks 的基础，也是 SolidWorks 的重点，由于其功能强大，这里不再详细叙述。

5. 属性标题栏

属性标题栏一般会在初始化时使用，属性为其定义命令时自动出现。编辑草图并选择草图特征进行编辑时，所选草图特征的属性将自动出现。

第 4 例 掌握工具栏设置的方法



必学技能

SolidWorks 系统默认的工具栏比较常见, 软件有很多工具栏, 由于图形区的限制, 不能显示所有的工具栏, 设计师在设计前应掌握设置工具栏的方法。

SolidWorks 软件同其他软件一样, 可以根据自己的需要显示或隐藏部分工具栏, 以及添加或删除工具栏中的命令按钮, 还可以根据需要设置零件、装配体和工程图的工作界面。

1. 利用菜单命令设置工具栏

利用菜单命令设置工具栏的操作步骤如下。



操作步骤

01 单击菜单栏中的“工具”→“自定义”命令, 或者在工具栏区域右击, 在弹出的快捷菜单中选择“菜单”命令, 此时系统弹出如图 1-21 所示的“自定义”对话框。



图 1-21 “自定义”对话框



提示

如果要隐藏已经显示的工具栏，取消对工具栏复选框的勾选，然后单击对话框中的“确定”按钮，此时在图形区中将会隐藏此工具栏。

02 单击对话框中的“工具栏”选项卡，此时会出现系统所有的工具栏，勾选需要打开的工具复选框。

03 单击对话框中的“确定”按钮，将在图形区中显示选择的工具栏。

2. 利用鼠标右键设置工具栏

利用菜单命令设置工具栏的操作步骤如下。



操作步骤

01 右键单击工具栏区域，系统会出现“工具栏”快捷键菜单，如图 1-22 所示。



图 1-22 “工具栏”快捷键菜单

02 单击选择需要的工具栏，前面复选框的颜色会加深，则图形区中会显示选择的工具栏；如果单击已经显示的工具栏，前面复选框的颜色会变深，则图形区中将会隐藏选择的工具栏。



专家提示：隐藏工具栏还有一个简便的方法，即先选择界面中不需要的工具栏，用鼠标将其拖到图形区中，此时工具栏上会出现标题栏。


如图 1-23 所示是拖至图形区中的“模具工具”工具栏，单击其右上角中的“关闭”按钮，则图形区将隐藏该工具栏。



图 1-23 “工具栏”快捷键菜单

第 5 例 掌握快捷键设置的方法



必学技能

除了可以使用菜单栏和工具栏执行命令外，SolidWorks 软件还允许用户通过自行设置快捷键的方式来执行命令，设计师在设计前应该掌握设置快捷键的方法。

设置快捷键的操作步骤如下。



操作步骤

01 单击菜单栏中的“工具”→“自定义”命令，或者在工具栏区域右击，在弹出的快捷菜单中选择“菜单”命令，此时系统弹出如图 1-24 所示的“自定义”对话框。



图 1-24 “键盘”选项卡

02 单击选择对话框中的“键盘”选项卡，如图 1-24 所示。

03 选择“范畴”下拉框中的“菜单类”选项，然后在下面列表的“命令”选项中选择要设置快捷键的命令。

04 在“快捷键”选项中输入要设置的快捷键，输入的快捷键就出现在“当前快捷键”选项中，然后单击对话框中的“确定”按钮，即完成设置。

第6例 掌握背景和实体颜色设置的方法



必学技能

在 SolidWorks 中,可以更改操作界面的背景和颜色,以设置个性化的用户界面,零部件和装配体模型根据需要修改颜色,应掌握背景和实体颜色设置的方法。

1. 背景设置

设置背景的操作步骤如下。



操作步骤

01 单击菜单栏中的“工具”→“选项”命令,此时系统弹出如图 1-25 所示的“系统选项-颜色”对话框。



图 1-25 “系统选项-颜色”对话框

02 选择对话框中的“系统选项”选项卡左侧列表框中的“颜色”选项,如图 1-25 所示。

03 选择“颜色方案设置”列表框中的“视区背景”选项,然后单击“编辑”按钮,系统弹出如图 1-26 所示的“颜色”对话框,在其中选择需要设置的颜色,然后单击“确定”按钮。

04 单击“系统选项-颜色”对话框中的“确定”按钮,系统背景颜色即设置完成。

2. 实体颜色设置

系统默认绘制模型实体的颜色为灰色，在零部件和装配体模型中，为了使图形有层次感和真实感，通常会改变实体的颜色。

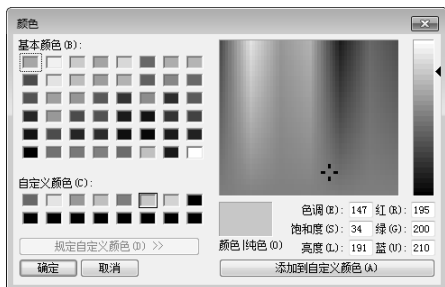


图 1-26 “颜色”对话框



图 1-27 源文件

实体颜色设置的操作步骤如下。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“1.1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 1-27 所示。

03 单击选中特征选项，然后单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“外观”选项下拉按钮中的“编辑颜色”选项，如图 1-28 所示。

04 系统弹出如图 1-29 所示的“颜色”属性管理器，根据需要在“颜色”选项中选择其颜色。


05 选中颜色后，单击“颜色”对话框中的“确定”按钮，即完成实体颜色的设置，如图 1-30 所示。



图 1-28 “颜色”对话框



图 1-29 “颜色”对话框



图 1-30 完成的实体颜色设置

第7例 掌握单位设置的方法



必学技能

在三维实体建模前，需要设置好系统的单位，系统默认的单位是 MMGS（毫米、克、秒），掌握单位设置的方法是设计师必学技能。

可以使用自定义的方式设置其他类型的单位系统，单位设置的操作步骤如下。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“1.2”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 1-33（a）所示。

03 单击菜单栏中的“工具”→“选项”命令，此时系统弹出如图 1-31 所示的“系统选项—普通”对话框。

04 单击对话框中的“文件属性”选项卡，然后在左侧列表框中选择“单位”选项，如图 1-31 所示。

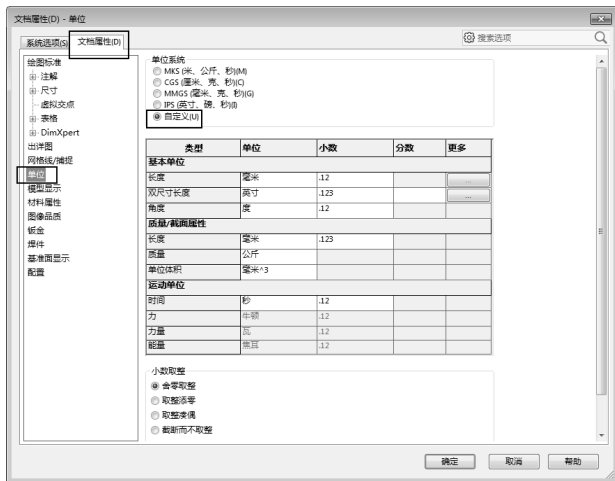
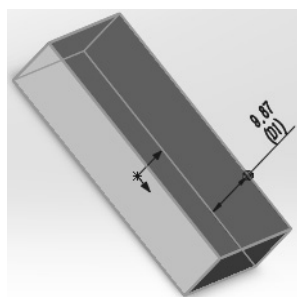


图 1-31 “系统选项”—普通对话框

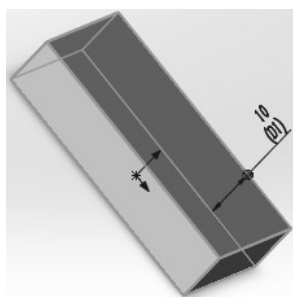


图 1-32 完成的实体颜色设置

05 将对话框中的“基本单位”选项组中的“长度”选项的“小数”设置为无，如图 1-32 所示，然后单击“确定”按钮，即完成单位的设置，如图 1-33（b）所示。



(a) 设置单位前的图形



(b) 设置单位后的图形

图 1-33 完成单位的设置

第 8 例 掌握视图修改的方法



必学技能

对于设计绘制模型前，应掌握**视图操作**的方法，主要包括旋转模型视图、平移模型视图和缩放模型视图。

视图操作的基本命令位于菜单栏的“视图”→“修改”级联菜单中，如图 1-34 所示。

一般熟练的绘图人员都是采用下面的操作方法来快捷地进行一些视图操作。

- ◆ 旋转模型视图：按住鼠标中键的同时拖动鼠标。
- ◆ 平移模型视图：按住<Ctrl>键和鼠标中键的同时拖动鼠标。
- ◆ 缩放模型视图：使用鼠标滚轮，或者按住<Shift>键和鼠标中键的同时移动鼠标。

要更改背景的设置，可在绘图区域中单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中打开“编辑布景”选项，如图 1-35 所示，系统弹出的如图 1-36 所示的“编辑布景”对话框，选择“颜色”选项，然后单击如图 1-37 所示的目标处，系统弹出如图 1-38 所示的“颜色”对话框，可根据需要选择背景颜色。

要恢复正交视图或其他默认视图，则在绘图区域中单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择“视图定向”选项，如图 1-39 所示，系统弹出如图 1-40 所示的“方向”对话框，从中选择所需的视图选项。



图 1-34 “视图” → “修改”级联菜单



图 1-35 选择“编辑布景”选项



图 1-36 “编辑布景”对话框



图 1-37 选择目标

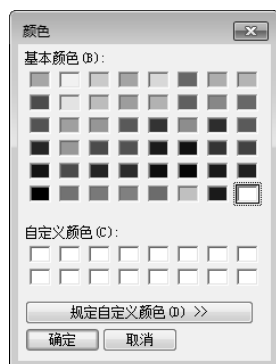


图 1-38 “颜色”对话框



图 1-39 “视图定向”级联菜单



图 1-40 “方向”对话框

第 9 例 掌握 SolidWorks 术语和模型显示



必学技能

在设计的工作过程中，应掌握软件中常用的一些术语，从而避免对一些语言理解上的歧义，另外掌握模型显示的一些基本知识，也是必备的技能。

下面将介绍 SolidWorks 术语和模型显示的一些知识。

1. 常用术语

下面将介绍 SolidWorks 中一些常用的术语。

(1) 文件窗口

SolidWorks 文件窗口有两个窗格，如图 1-41 所示。

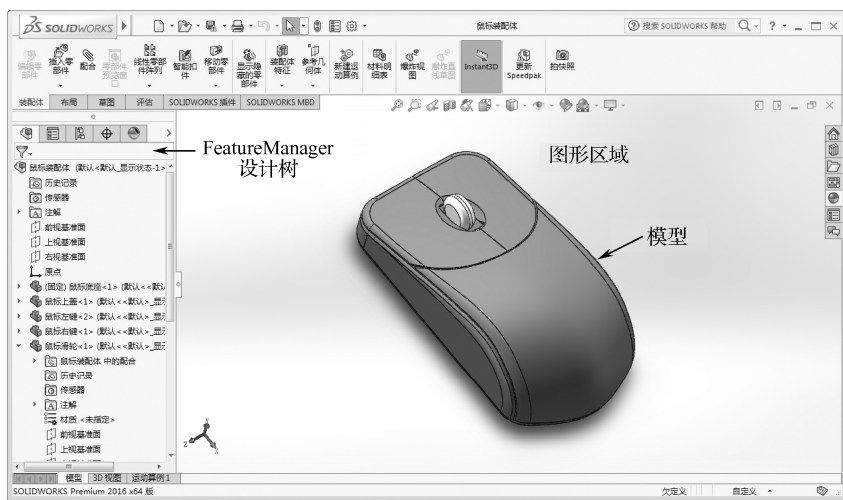


图 1-41 文件窗口

文件窗口的左侧窗格包含下面几个项目。

- ◆ FeatureManager 设计树列出零件、装配体或者工程图的结构。
- ◆ 属性管理器提供了绘制草图及与 SolidWorks 应用程序交互的另外一种方法。
- ◆ 配置管理器提供了在文件中生成、选择和查看零件及装配体的多种配置方法。

下面将详细介绍左窗格的内容。

FeatureManager 设计树：显示零件、装配体或工程图的结构，如图 1-42 所示。例如，

从 FeatureManager 设计树中选择一个项目，以便编辑基础草图、编辑特征、压缩和解除压缩特征或零部件。

- ◆ 属性管理器：为草图、圆角特征、装配体配合等诸多功能提供设置，如图 1-43 所示。
- ◆ 配置管理器：能够在文档中生成、选择和查看零件和装配体的多种配置，如图 1-44 所示，配置是单个文档内的零件或装配体的变体。



提示

可以分割左侧窗格，以便同时显示多个标签。例如，可以在顶部显示 FeatureManager 设计树，在底部显示要实现的特征的属性标签。

(2) 常用模型术语

如图 1-45 所示，可见常用的模型术语，下面将一一讲述常用的模型术语。



图 1-42 FeatureManager 设计树

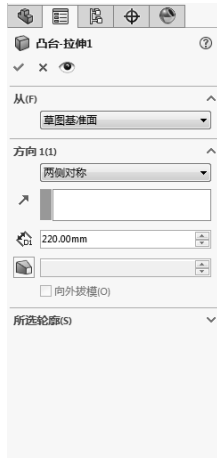


图 1-43 属性

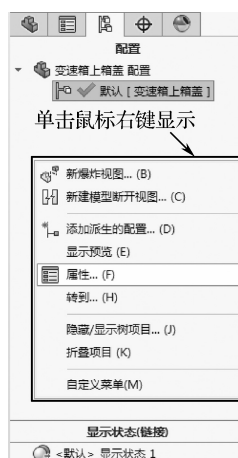


图 1-44 配置

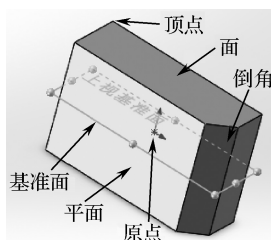


图 1-45 常用的模型术语

右侧窗格为图形区域，此窗格用于生成和处理零件、装配体或工程图。

- ◆ 原点：显示为两个蓝色箭头，代表模型的 (0, 0, 0) 坐标。当草图为激活状态时，草图原点显示为红色，代表草图的 (0, 0, 0) 坐标。可以为模型原点添加尺寸和几何关系，但对草图原点则不能添加。
- ◆ 顶点：两条或多条线或边线相交的点。例如，可以在绘制草图和标注尺寸时选择顶点。
- ◆ 面：帮助定义模型形状或曲面形状的边界。面是模型或曲面上可以选择的区域（平面的或非平面的）。例如，矩形实体有六个面。
- ◆ 平面：平面是平的构造几何体。例如，可以使用基准面来添加 2D 草图、模型的剖面视图和拔模特征中的中性面等。

- ◆ 轴：用于生成模型几何体、特征或阵列的直线。可以使用多种不同方法来生成轴，包括交叉两个基准面。此 SolidWorks 应用程序以隐含方式为模型中的每个圆锥面或圆柱面生成临时轴。
- ◆ 边线：两个或多个面相交并且连接在一起的位置。例如，可以在绘制草图和标注尺寸时选择边线。
- ◆ 特征：特征为单个形状，如与其他特征结合则构成零件。有些特征如凸台和切除，则由草图生成。有些特征如抽壳和圆角，则为修改特征而成的几何体。
- ◆ 几何关系：几何关系为草图实体之间或者草图实体与基准面、基准轴、边线或者顶点之间的几何约束，可以自动或者手动添加这些项目。
- ◆ 模型：模型为零件或者装配体文件中的三维实体几何体。
- ◆ 自由度：没有由尺寸或者几何关系定义的几何体可自由移动。在二维草图中，有 3 种自由度，即沿 x 和 y 轴移动以及绕 z 轴旋转（垂直于草图平面的轴）。在三维草图中，有 6 种自由度，即沿 x、y 和 z 轴移动，以及绕 x、y 和 z 轴旋转。
- ◆ 坐标系：坐标系为平面系统，用来给特征、零件和装配体指定笛卡尔坐标系。零件和装配体文件包含默认坐标系；其他坐标系可以用参考几何体定义，用于测量工具以及将文件输出到其他文件格式。

2. 模型显示






SolidWorks 提供了五种模型显示方式，分别为带边线上色模型、上色模型、消除隐藏线模型、隐藏线可见模型和线架图模型，其菜单在工作区中间的快捷菜单中，如图 1-46 所示。



图 1-46 快捷菜单

显示方式操作如下。

操作步骤

- 01 单击“带边线上色”按钮, 其显示效果如图 1-47 所示。
- 02 单击“上色”按钮, 其显示效果如图 1-48 所示。
- 03 单击“消除隐藏线”按钮, 其显示效果如图 1-49 所示。
- 04 单击“隐藏线可见”按钮, 其显示效果如图 1-50 所示。
- 05 单击“线架图”按钮, 其显示效果如图 1-51 所示。

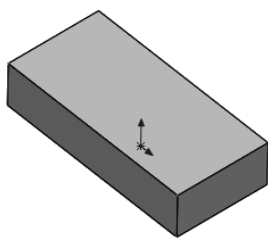


图 1-47 带边线上色模型

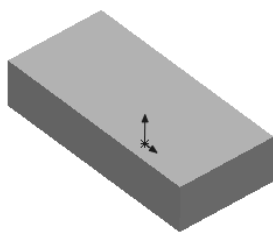


图 1-48 上色模型

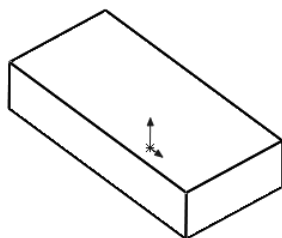


图 1-49 消除隐藏线模型

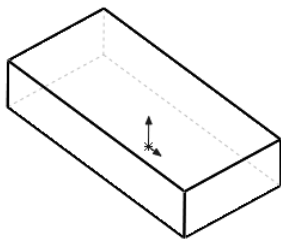


图 1-50 隐藏线可见模型

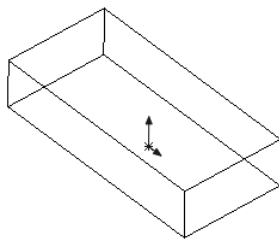


图 1-51 线架图模型

第 10 例 掌握视图显示的方法



必学技能

掌握视图显示，包括缩放视图、平移视图和转动视图，即鼠标操作的方法，掌握这些方法，是设计十分必要的技能。

下面将具体讲解调整视图显示的方法。包括缩放视图、平移视图和转动视图这三种方法。

1. 缩放视图

视图缩放的方法。一般熟练的绘图者都是通过鼠标缩放，即向上滚动鼠标滚轮可以放大视图，向下滚动鼠标滚轮可以缩小视图。

2. 平移视图

平移视图的方法，一般熟练的绘图者都是左手按住<Ctrl>键，右手按住鼠标中键，然后在屏幕内拖动视图。



3. 转动视图

转动视图的方法，一般熟练的绘图者都是右手按住鼠标中键，然后通过拖动鼠标在屏幕内转动视图。

本章小结

SolidWorks 是一套机械设计自动化软件，它采用了大家所熟悉的 Microsoft Windows 图形用户界面。使用简单易学的工具，机械设计工程师能够快速按照其设计思想绘制出草图。

本章主要介绍 SolidWorks 2016 操作设置技巧必备知识，具体包括熟悉 SolidWorks 2016 操作界面、文件管理、建模设计界面、工具栏设置、快捷键设置、背景设置、实体颜色设置、单位设置、视图修改、SolidWorks 术语、选择对象操作的方法。本章所学的必学技能是学习后续设计的基础。

第 2 章

草图绘制

✕ 本章内容导读

SolidWorks 为用户提供了功能强大且操作简便的草绘功能。大部分特征是从二维草图绘制开始的,草图绘制在该软件使用中占有重要的地位,本章重点介绍草图的绘制方法。

草图一般是由点、线、圆弧、圆和抛物线等基本图形构成的封闭或不封闭的几何图形,是三维实体建模的基础。

✕ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉草图绘制的基本知识
- ◆ 掌握绘制直线、中心线与中点线的方法
- ◆ 掌握绘制圆与周边圆的方法
- ◆ 掌握绘制圆弧的方法
- ◆ 掌握绘制矩形的方法
- ◆ 掌握绘制多边形的方法
- ◆ 掌握绘制椭圆与部分椭圆的方法
- ◆ 掌握绘制抛物线的方法
- ◆ 掌握绘制圆锥曲线的方法
- ◆ 掌握绘制样条曲线和样式曲线的方法
- ◆ 掌握绘制草图文字的方法
- ◆ 掌握绘制直槽口的方法
- ◆ 掌握绘制点的方法

第 11 例 熟悉草图绘制的基本知识



必学技能

对于设计者来说，熟悉草图工作平面是必学的技能，能够大大地提高设计效率。

本例主要介绍草图绘制的基本知识。

草图是大多数 3D 模型的基础。通常，创建模型的第一步是绘制草图，随后可以从草图生成特征。将一个或多个特征组合即生成零件。然后，可以组合和配合适当的零件以生成装配体。从零件或装配体，就可以生成工程图。

草图指的是 2D 轮廓或横断面。可以使用基准面或平面来创建 2D 草图。除了 2D 草图，还可以创建包括 X 轴、Y 轴和 Z 轴的 3D 草图。

进入草图绘制界面的操作步骤如下。



操作步骤


01 单击工具栏下的“草图”功能区，如图 2-1 所示，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面，如图 2-3 所示。



图 2-1 选择的命令



图 2-2 选择“草图绘制”命令

02 或者选择菜单栏中的“插入”→“草图绘制”命令，如图 2-2 所示，此时图形区显示系统默认基准面，如图 2-3 所示。

03 选择图形区中 3 个基准面中的一个，即确定要在哪个基准面上绘制草图实体。

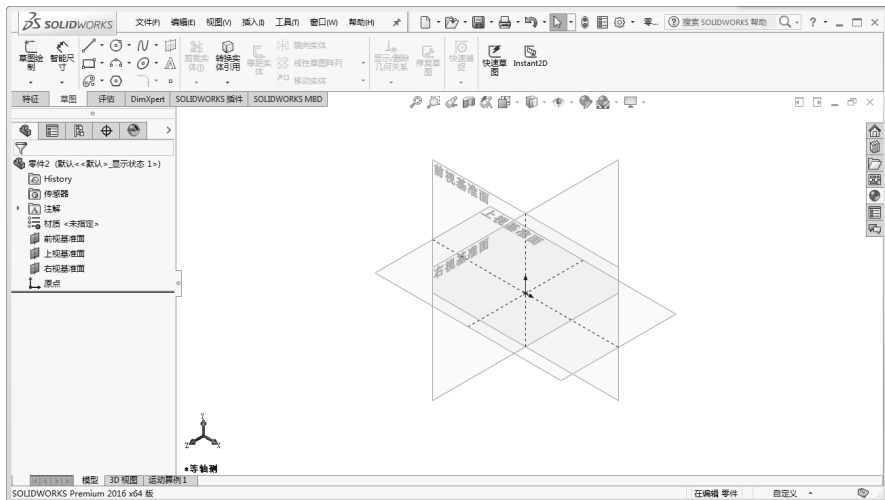


图 2-3 SolidWorks 草图界面

04 这里单击绘图区中的上视基准面，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

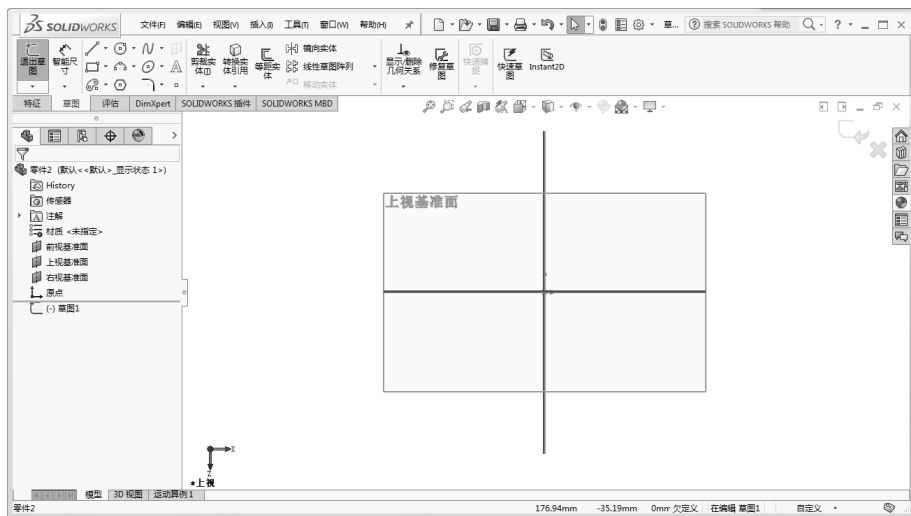



图 2-4 SolidWorks 草图设计操作界面

05 绘制完草图后，单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，即退出草图绘制状态。

06 或者单击菜单栏中的“插入”→“退出草图”命令，如图 2-5 所示，即退出草图绘制状态。


07 或者单击“标准”功能区中的“重建模型”按钮，如图 2-6 所示，即退出草图绘制状态。



图 2-5 选择的命令

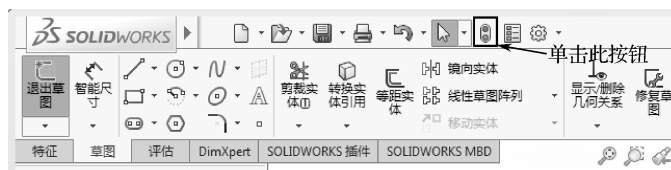




图 2-6 单击“重建模型”按钮

08 或者单击图形区右上角中的确认提示图标 ，如图 2-7 所示，即退出草图绘制状态，若单击确认下面的图标 ，则弹出如图 2-8 所示的系统提示框，根据需要单击其中的按钮，退出草图绘制状态。

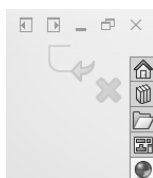


图 2-7 确认提示图标

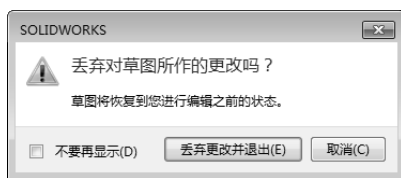


图 2-8 系统提示框

第 12 例 掌握绘制直线、中心线与中点线的方法



必学技能


掌握绘制直线、中心线与中点线的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制的方法。

下面介绍绘制直线、中心线与中点线的方法。


1. 绘制直线

按照下面的操作方法绘制直线。

操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“直线”按钮，系统打开如图 2-9 所示的“直线”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“水平”选项，然后绘制如图 2-10 所示的直线，在如图 2-11 所示的属性管理器中修改直线长度为 85。



05 单击“线条属性”属性管理器中的“确定”按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，即退出草图绘制状态，完成水平直线的绘制，如图 2-12 所示。



图 2-9 “直线”属性管理器

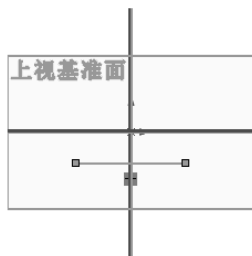


图 2-10 草图中的直线



图 2-11 “线条属性”属性管理器

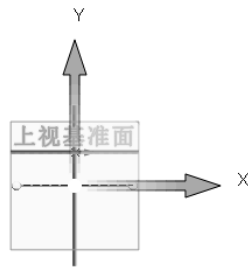


图 2-12 绘制的直线



提示


这里仅讲述水平直线的绘制方法，其他的按绘制原样、竖直和角度就不再叙述，与水平绘制方法差不多，请读者自行了解。

2. 绘制中心线


按照下面的操作方法绘制中心线。



操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”

功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“中心线”按钮，系统打开“直线”属性管理器，选择属性管理器中的“水平”选项，然后绘制如图 2-13 所示的直线，在如图 2-14 所示的属性管理器中修改中心线的长度为 145。

04 单击“线条属性”属性管理器中的“确定”按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，并按下 **ESC** 键退出，即完成水平中心线的绘制，如图 2-15 所示。

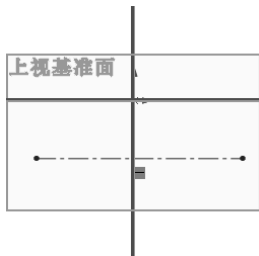
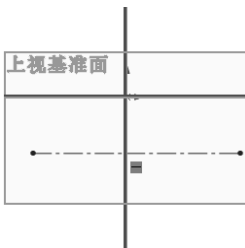


图 2-13 草图中的中心线


图 2-14 “线条属性”属性管理器

图 2-15 绘制的中心线


3. 绘制中点线



按照下面的操作方法绘制中点线。

操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“中点线”按钮，系统打开“直线”属性管理器，选择属性管理器中的“水平”选项，然后绘制如图 2-16 所示的直线，在如图 2-17 所示的属性管理器中修改直线长度为 100。

04 单击“线条属性”属性管理器中的“确定”按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，并按下 **ESC** 键退出，即完成水平中点线的绘制，如图 2-18 所示。

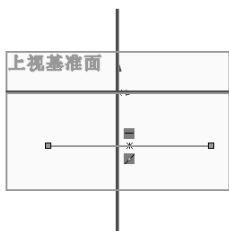


图 2-16 草图中的中点线

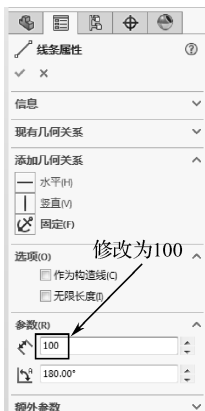


图 2-17 “线条属性”属性管理器

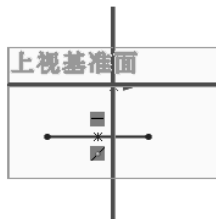


图 2-18 绘制的中点线

第 13 例 掌握绘制圆与周边圆的方法



必学技能

掌握绘制圆与周边圆的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制圆与周边圆的方法。


下面将介绍绘制圆与周边圆的方法。

1. 绘制圆


按照下面的操作方法绘制圆。





操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“圆”按钮，系统打开如图 2-19 所示的“圆”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“圆”选项，然后绘制如图 2-20 所示的圆，在如图 2-21 所示的属性管理器中修改参数。

05 单击属性管理器中的“确定”按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，并按下 **ESC** 键退出，即完成圆的绘制，如图 2-22 所示。

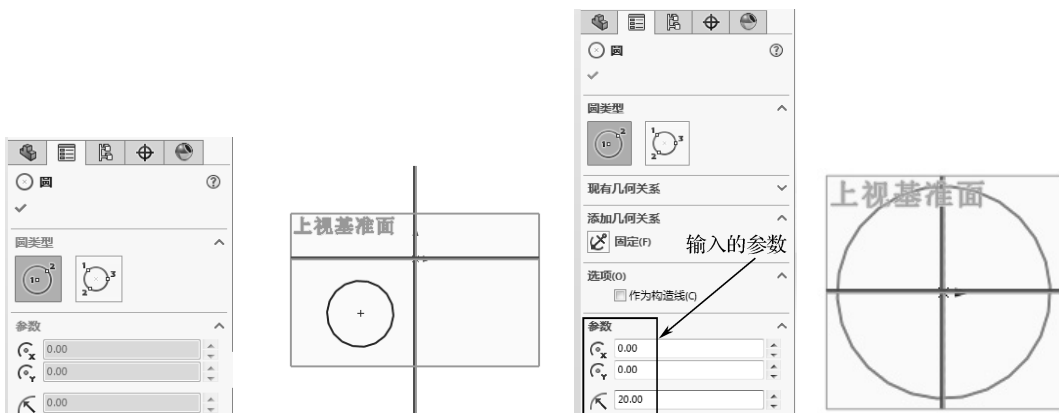


图 2-19 “圆”属性管理器

图 2-20 草图中的圆

图 2-21 “圆属性”属性


图 2-22 绘制的圆

管理器


2. 绘制周边圆

按照下面的操作方法绘制周边圆。

操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“周边圆”按钮，系统打开如图 2-23 所示的“周边圆”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“周边圆”选项，然后在绘图区中依次单击三点确认，如图 2-24 所示，在如图 2-25 所示的属性管理器中修改参数。



05 单击属性管理器中的“确定”按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，并按下 **ESC** 键退出，即完成圆的绘制，如图 2-26 所示。



图 2-23 “周边圆”属性管理器

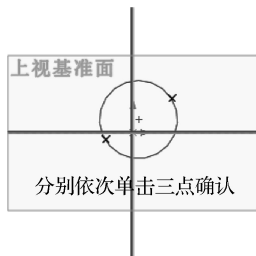


图 2-24 草图中的圆



图 2-25 “圆属性”属性管理器



图 2-26 绘制的圆

第 14 例 掌握绘制圆弧的方法



必学技能

掌握绘制圆弧的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制圆心/起/终点画弧、切线弧与三点弧的方法。


下面就将介绍绘制圆弧的方法。

1. 圆心/起/终点画弧


按照下面的操作方法绘制圆心/起点/终点画弧。





操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“圆心/起点/终点画弧”按钮，系统打开如图 2-27 所示的“圆弧”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“圆心/起点/终点画弧”选项，然后在绘图区中依次单击三点确认，如图 2-28 所示，在如图 2-29 所示的属性管理器中修改参数。

05 单击属性管理器中的“确定”按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，并按下 **ESC** 键退出，即完成圆弧的绘制，如图 2-30 所示。

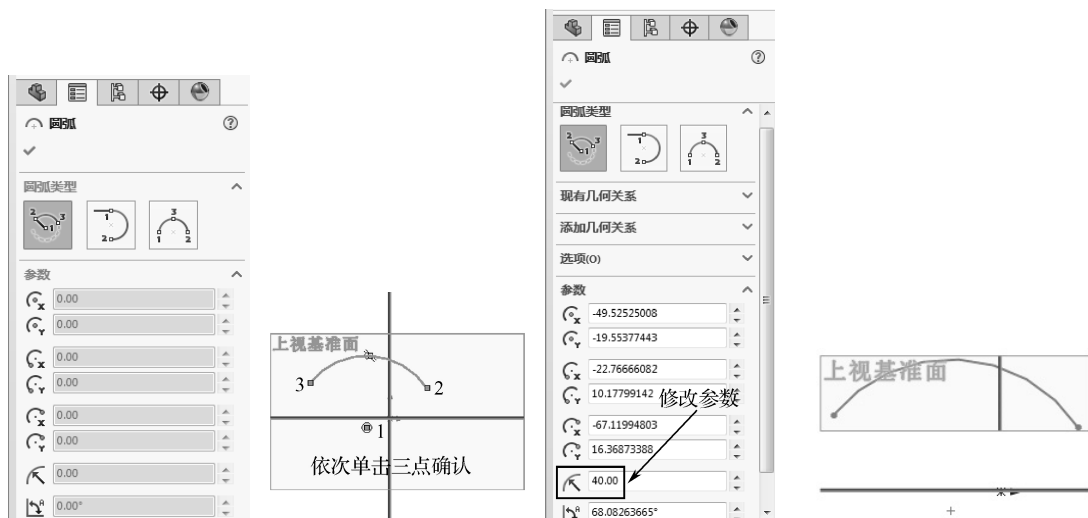


图 2-27 “圆弧”属性管理器

图 2-28 草图中的圆弧


图 2-29 “圆弧属性”属性管理器

图 2-30 绘制的圆弧

2. 切线弧

按照下面的操作方法绘制切线弧。

操作步骤


01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮 ，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。



03 绘制直线。

绘制直线详见第12例必学技能

绘制完成后的直线如图 2-31 所示。

04 单击“草图工具”功能区中的“切线弧”按钮 ，系统打开如图 2-32 所示的“圆弧”属性管理器。

05 在绘图区中按照如图 2-33 所示的方法绘制，完成后按下 **ESC** 键退出，再单击图中的圆弧，然后在如图 2-34 所示的“圆弧属性”属性管理器中修改参数。

06 单击属性管理器中的“确定”按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 并按下 **ESC** 键退出, 即完成圆弧的绘制, 如图 2-35 所示。

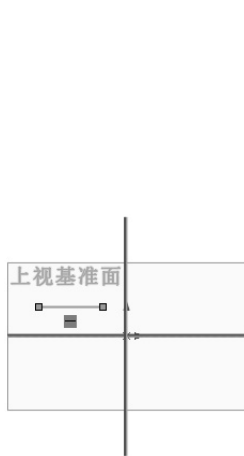


图 2-31 绘制的直线



图 2-32 “圆弧”属性管理器

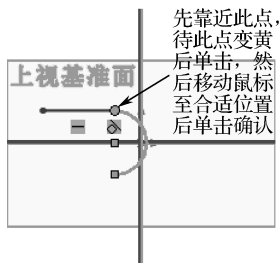


图 2-33 草图中的圆弧



图 2-34 “圆弧属性”属性管理器




专家提示：在绘制切线弧时，光标拖动的方向会影响绘制圆弧的样式，因此在绘制切线弧时，光标最好沿着产生圆弧的方向拖动。

3. 三点弧


按照下面的操作方法绘制三点弧。





操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“三点弧”按钮, 系统打开如图 2-36 所示的“圆弧”属性管理器。

04 在绘图区中依次单击三点确认, 如图 2-37 所示, 在如图 2-38 所示的“圆弧属性”属性管理器中修改参数。

05 单击属性管理器中的“确定”按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 并按下 **ESC** 键退出, 即完成圆弧的绘制, 如图 2-39 所示。

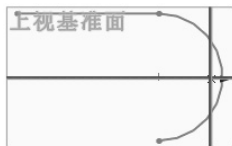


图 2-35 绘制的圆弧



图 2-36 “圆弧”属性管理器

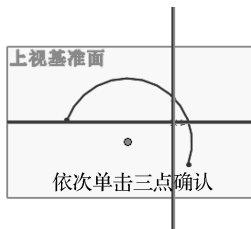


图 2-37 草图中的圆弧



图 2-38 “圆弧属性”属性管理器

第 15 例 掌握绘制矩形的方法



必学技能

掌握绘制矩形的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制边角矩形、中心矩形、3 点边角矩形、3 点中心矩形和平行四边形的方法。


下面介绍绘制矩形的方法。

1. 边角矩形


按照下面的操作方法绘制边角矩形。



操作步骤



01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“边角矩形”按钮，系统打开如图 2-40 所示的

“矩形”属性管理器。

04 在绘图区中绘制如图 2-41 所示的边角矩形，在如图 2-42 所示的“参数属性”选项中修改参数。

05 单击属性管理器中的“确定”按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，并按下 **ESC** 键退出，即完成边角矩形的绘制，如图 2-43 所示。

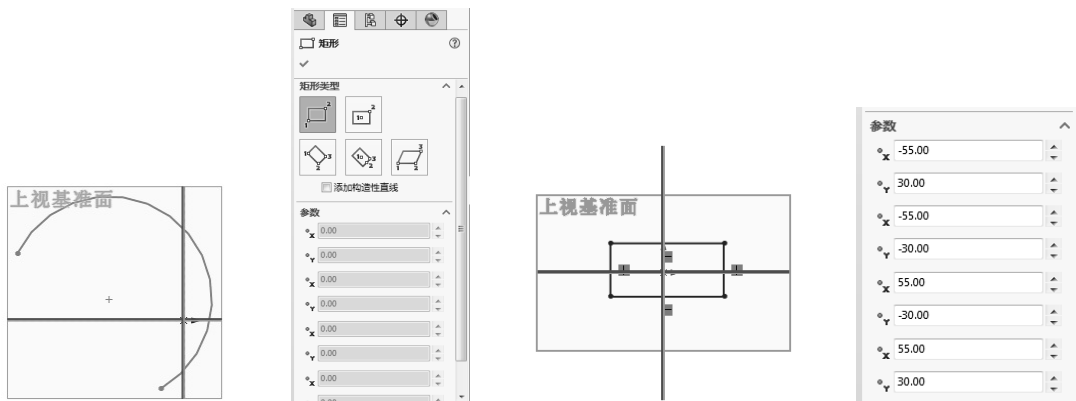



图 2-39 绘制的圆弧 图 2-40 “矩形”属性管理器 图 2-41 草图中的矩形 图 2-42 “参数属性”选项


2. 中心矩形

按照下面的操作方法绘制中心矩形。



操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮 ，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“中心矩形”按钮 ，系统打开如图 2-44 所示的“矩形”属性管理器。

04 在绘图区中绘制如图 2-45 所示的中心矩形，在如图 2-46 所示的“参数属性”选项中修改参数。

05 单击属性管理器中的“确定”按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，并按下 **ESC** 键退出，即完成中心矩形的绘制，如图 2-47 所示。



专家提示：在绘制中心矩形时，单击确认中心点后，拖动鼠标移动，可以改变矩形的形状，然后在合适的位置单击确认按钮，即完成中心矩形的绘制。



图 2-43 绘制的矩形



图 2-44 “矩形”属性管理器

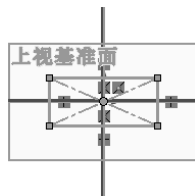


图 2-45 草图中的矩形

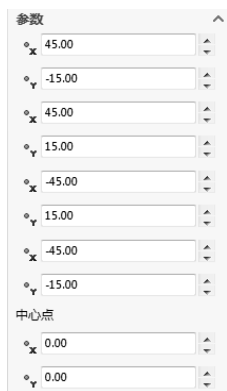


图 2-46 “参数属性”选项

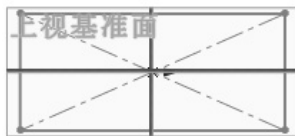



图 2-47 绘制的中心矩形

3. 3 点边角矩形


按照下面的操作方法绘制 3 点边角矩形。




操作步骤


01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“3 点边角矩形”按钮，系统打开如图 2-48 所示的“矩形”属性管理器。

04 在绘图区中按照如图 2-49 所示的方法绘制 3 点边角矩形，在如图 2-50 所示的“参数属性”选项中修改参数。

05 单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按

钮, 并按下 **ESC** 键退出, 即完成 3 点边角矩形的绘制, 如图 2-51 所示。



专家提示: 在绘制 3 点边角矩形时, 单击确认两个点后, 拖动鼠标移动, 可以改变矩形的形状, 然后在合适的位置单击确认, 即完成中心矩形的绘制。



分别依次单击1、2、3点确认

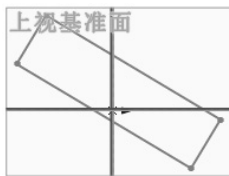
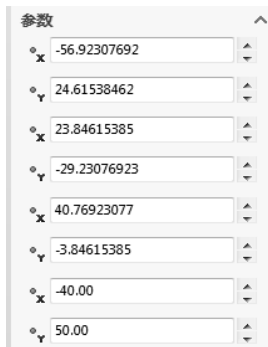


图 2-48 “矩形” 属性管理器

图 2-49 草图中的矩形


图 2-50 “参数属性” 选项

图 2-51 绘制的 3 点边角矩形


4. 3 点中心矩形

按照下面的操作方法绘制 3 点中心矩形。



操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区, 系统显示“草图”功能区, 然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”, 此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“3 点中心矩形”按钮, 系统打开如图 2-52 所示的“矩形”属性管理器。

04 在绘图区中按照如图 2-53 所示的方法绘制 3 点中心矩形, 在如图 2-54 所示的“参数属性”选项中修改参数。

05 单击属性管理器中的“确定”按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 并按下 **ESC** 键退出, 即完成 3 点中心矩形的绘制, 如图 2-55 所示。



专家提示：在绘制 3 点中心矩形时，单击确认中心点后，拖动鼠标移动，在合适的位置再单击确认第二点，然后拖动鼠标移动，可以改变矩形的形状，然后在合适的位置单击确认，即完成中心矩形的绘制。



图 2-52 “矩形”属性管理器

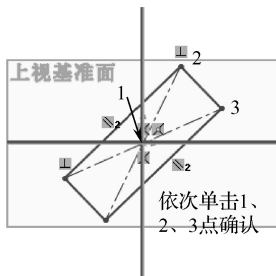


图 2-53 草图中的矩形

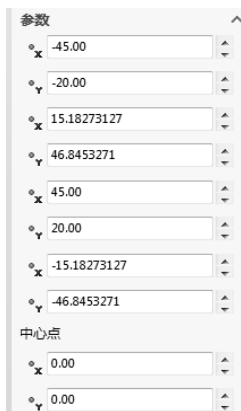


图 2-54 “参数属性”选项

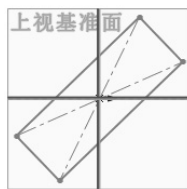



图 2-55 绘制的 3 点中心矩形

5. 平行四边形


按照下面的操作方法绘制平行四边形。



操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“平行四边形”按钮，系统打开如图 2-56 所示的“矩形”属性管理器。

04 在绘图区中按照如图 2-57 所示的方法绘制平行四边形，在如图 2-58 所示的“参数属性”选项中修改参数。



专家提示：在绘制平行四边形时，单击确认两个点后，拖动鼠标移动，可以改变矩形的形状，然后在合适的位置单击确认按钮，即完成平行四边形的绘制。



图 2-56 “矩形”属性管理器

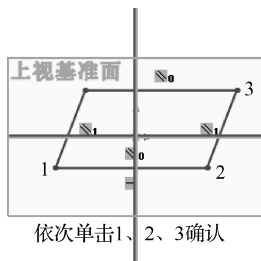


图 2-57 草图中的平行四边形

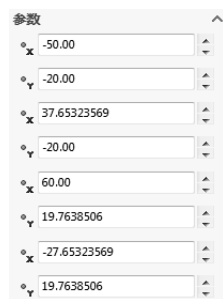


图 2-58 “参数属性”选项



05 单击属性管理器中的“确定”按钮 , 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 , 并按下 **ESC** 键退出, 即完成平行四边形的绘制, 如图 2-59 所示。



图 2-59 绘制的平行四边形

第 16 例 掌握绘制多边形的方法




必学技能

掌握绘制多边形的方法, 是必学技能, 这里主要掌握通过工具栏绘制多边形的方法。


按照下面的操作方法绘制多边形。



操作步骤



01 单击工具栏下的“草图”功能区, 系统显示“草图”功能区, 然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮 , 此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”, 此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“多边形”按钮 , 系统打开如图 2-60 所示的“多

边形”属性管理器。

04 选择属性管理器中“参数”选项中的“6”及“内切圆”选项，然后绘制如图 2-61 所示的多边形，在如图 2-62 所示的“多边形”属性管理器中修改参数。

05 单击属性管理器中的“确定”按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，并按下 **ESC** 键退出，即完成多边形的绘制，如图 2-63 所示。



专家提示： 多边形有内接圆和外接圆两种方式，两者的区别主要在于标注方法的不同，内接圆是表示圆中心到各边的垂直距离，外接圆是表示圆中心到多边形端点的距离。



图 2-60 “多边形”属性管理器

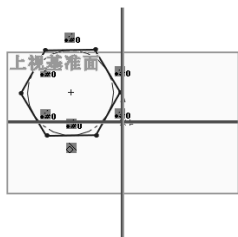


图 2-61 草图中的多边形

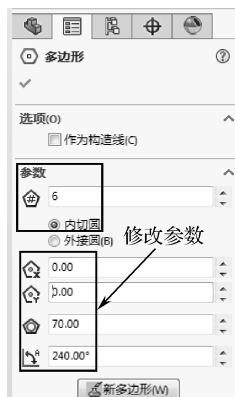


图 2-62 “多边形”属性管理器

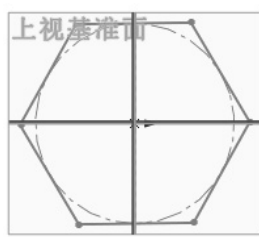


图 2-63 绘制的多边形

第 17 例 掌握绘制椭圆与部分椭圆的方法



必学技能


掌握绘制椭圆与部分椭圆的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制椭圆与部分椭圆的方法。

下面介绍绘制椭圆与部分椭圆的方法。


1. 椭圆



按照下面的操作方法绘制椭圆。

操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“椭圆”按钮，然后按照如图 2-64 所示的方法依次单击确认，在如图 2-65 所示的“椭圆”属性管理器中修改参数。

04 单击属性管理器中的“确定”按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，并按下 **ESC** 键退出，即完成椭圆的绘制，如图 2-66 所示。

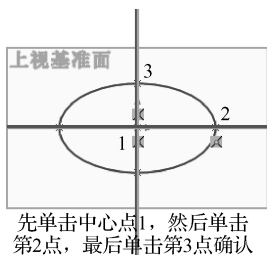


图 2-64 草图中的椭圆



图 2-65 “椭圆”属性管理器

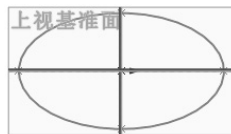


图 2-66 绘制的椭圆




专家提示：椭圆绘制完成后，按住鼠标左键拖动椭圆的中心和 4 个特征点，可以改变椭圆的形状；通过“椭圆”属性对话框可以精确地修改椭圆的参数。


2. 部分椭圆



按照下面的操作方法绘制部分椭圆。

操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“部分椭圆”按钮 ，然后按照如图 2-67 所示的方法依次单击确认，再单击如图 2-68 所示的点确认部分椭圆，最后在如图 2-69 所示的“椭圆属性”属性管理器中修改参数。

04 单击属性管理器中的“确定”按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，并按下 **ESC** 键退出，即完成部分椭圆的绘制，如图 2-70 所示。

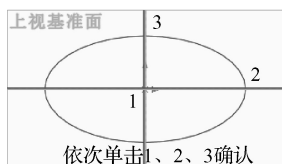


图 2-67 操作方法

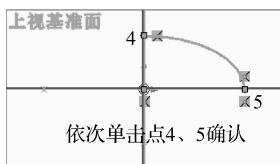


图 2-68 绘制部分椭圆



图 2-69 “椭圆属性”
属性管理器

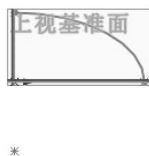


图 2-70 绘制的部分
椭圆

第 18 例 掌握绘制抛物线的方法



必学技能


掌握绘制抛物线的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制抛物线的方法。

按照下面的操作方法绘制抛物线。




操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”

功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“抛物线”按钮，然后按照如图 2-71 所示的方法单击确认焦距，再按照如图 2-72 所示的方法单击确认起点。

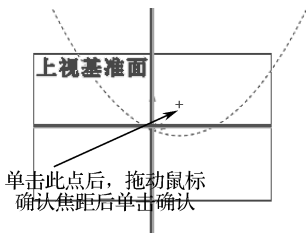


图 2-71 确认焦距

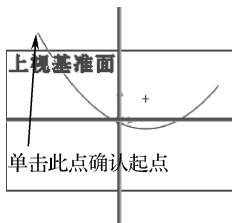




图 2-72 确认起点

04 按照如图 2-73 所示的方法单击确认终点，此时草绘的图形如图 2-74 所示，最后在如图 2-75 所示的“抛物线”属性管理器中修改参数。

05 单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，并按下 **ESC** 键退出，即完成抛物线的绘制，如图 2-76 所示。

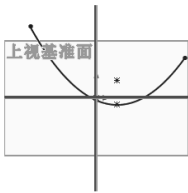
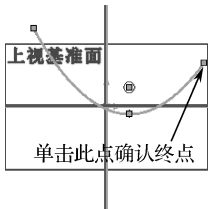


图 2-73 确认终点 图 2-74 草绘的图形 图 2-75 “抛物线”属性管理器 图 2-76 绘制的抛物线



专家提示：按住鼠标左键拖动抛物线的中心点和 3 个特征点，可以改变抛物线的形状；拖动抛物线的顶点，使其偏移焦点，可以使抛物线更加平缓；反之，抛物线会更加尖锐。拖动抛物线的起点或者终点，可以改变抛物线一侧的长度。通过“抛物线”属性对话框可以精确地修改抛物线的参数。

第 19 例 掌握绘制圆锥曲线的方法




必学技能

掌握绘制圆锥曲线的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制圆锥曲线的方法。


按照下面的操作方法绘制圆锥曲线。



操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“圆锥曲线”按钮，系统打开如图 2-77 所示的“圆锥曲线”属性管理器。

04 在草绘设计环境中单击，此点为圆锥曲线的起点，移动鼠标，再单击，此点为圆锥曲线的终点，此时移动鼠标，将出现一条橡皮筋似的圆锥曲线，如图 2-78 所示。

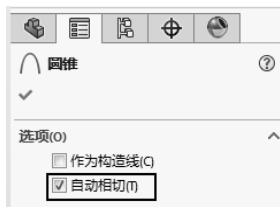


图 2-77 “圆锥曲线”属性管理器

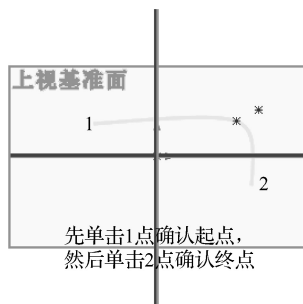




图 2-78 绘制圆锥曲线

05 在适当的位置单击，确定圆锥曲线的肩点，此时草绘一条圆锥曲线，如图 2-79 所示，最后在如图 2-80 所示的“圆锥曲线”属性管理器中修改参数。

06 单击属性管理器中的“确定”按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，并按下 **ESC** 键退出，即完成圆锥曲线的绘制，如图 2-81 所示。

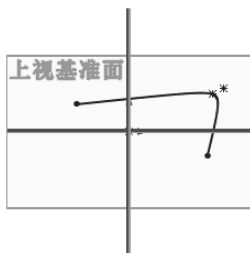


图 2-79 草绘的圆锥曲线

图 2-80 “圆锥曲线”属性管理器

图 2-81 绘制的圆锥曲线

第 20 例 掌握绘制样条曲线和样式曲线的方法



必学技能

掌握绘制样条曲线和样式曲线的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制样条曲线和样式曲线的方法。


下面介绍绘制样条曲线和样式曲线的方法。

1. 样条曲线

按照下面的操作方法绘制样条曲线。



操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“样条曲线”按钮，然后在草绘设计环境中单

击，确定样条曲线的起点，并移动鼠标，在适当的位置单击确定第二点，如图 2-82 所示。

04 重复操作确定其他点，按下 ESC 键，退出样条曲线命令，此时生成如图 2-83 所示的样条曲线。

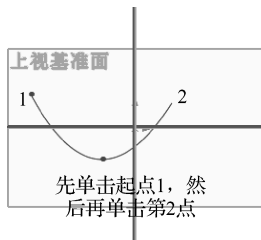


图 2-82 确认起点及第二点

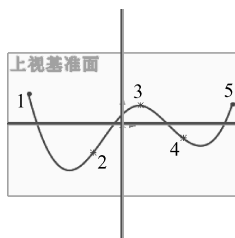



图 2-83 绘制的样条曲线


2. 样式曲线

按照下面的操作方法绘制样式曲线。

操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“样式曲线”按钮，系统打开如图 2-84 所示的“插入样式曲线”属性管理器。

04 在图中单击第一点确认起点，然后单击第二点，如图 2-85 所示，重复操作确定其他点，按下 ESC 键，退出样式曲线命令，此时生成如图 2-86 所示的样式曲线。

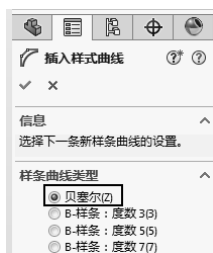


图 2-84 “插入样式曲线”属性管理器

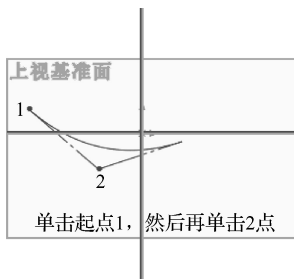


图 2-85 确认起点及第二点

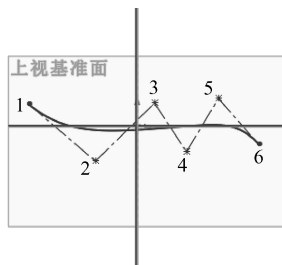


图 2-86 绘制的样条曲线



专家提示：在绘制完样条或者样式曲线后，按住鼠标左键拖动其上的特征点，可以改变曲线的形状，通过属性对话框可以精确地修改其曲线的参数。

第21例 掌握绘制草图文字的方法




必学技能

掌握绘制草图文字的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制草图文字的方法。


按照下面的操作方法绘制草图文字。



操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“草图文字”按钮，系统打开如图 2-87 所示的“草图文字”属性管理器。

04 在属性管理器中输入文字“SolidWorks 2016”，此时在图形中单击如图 2-88 所示处，取消勾选的“使用文档字体”选项，并单击“字体”按钮，系统打开如图 2-89 所示的“选择字体”属性管理器。



图 2-87 “草图文字”属性管理器



图 2-88 选择文字位置



图 2-89 “选择字体”对话框



05 按照如图 2-89 所示修改参数,并单击选择草图文字至合适位置,如图 2-90 所示,然后单击属性管理器中的“确定”按钮,再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮,并按下 **ESC** 键退出,即完成草图文字的绘制,如图 2-91 所示。



图 2-90 选择文字位置

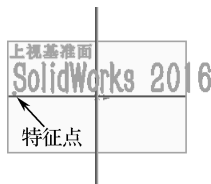


图 2-91 完成草图文字的绘制



专家提示: 在绘制草图文字后,按住鼠标左键拖动其上的特征点,可以改变草图文字的位置,通过属性对话框可以修改其文字的参数和内容。

第 22 例 掌握绘制直槽口的方法



必学技能


掌握绘制直槽口的方法,是必学技能,这里主要掌握通过工具栏绘制直槽口、中心点直槽口、三点圆弧槽口和中心点圆弧槽口的方法。

1. 直槽口


按照下面的操作方法绘制直槽口。



操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区,系统显示“草图”功能区,然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮,此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”,此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“直槽口”按钮,系统打开如图 2-92 所示的“槽口”属性管理器。

04 按照如图 2-93 所示的方法依次单击确认，在如图 2-94 所示的“参数属性”选项中修改参数。

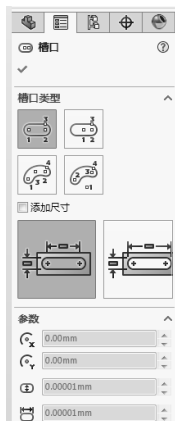


图 2-92 “槽口”属性管理器

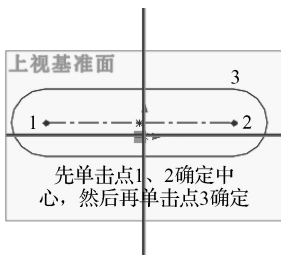


图 2-93 绘制方法

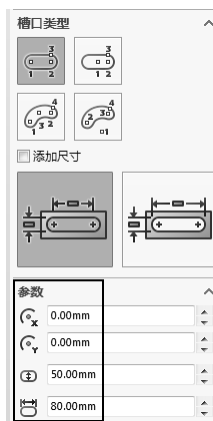


图 2-94 “参数属性”选项



05 单击属性管理器中的“确定”按钮 , 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 , 并按下 **ESC** 键退出，即完成直槽口的绘制，如图 2-95 所示。




图 2-95 绘制的直槽口


2. 中心点直槽口

按照下面的操作方法绘制中心点直槽口。



操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮 , 此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“中心点直槽口”按钮 , 系统打开如图 2-96 所示的“中心点直槽口”属性管理器。

04 按照如图 2-97 所示的方法依次单击确认，在如图 2-98 所示的“参数属性”选项中修改参数。

05 单击属性管理器中的“确定”按钮 , 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 , 并按下 **ESC** 键退出，即完成中心点直槽口的绘制，如图 2-99 所示。

3. 三点圆弧槽口

按照下面的操作方法绘制三点圆弧槽口。

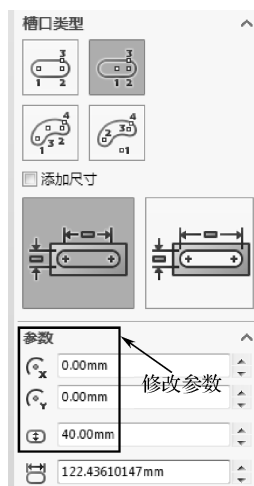
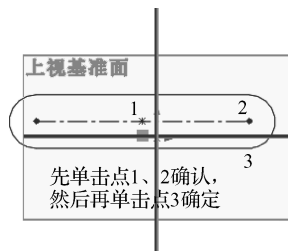
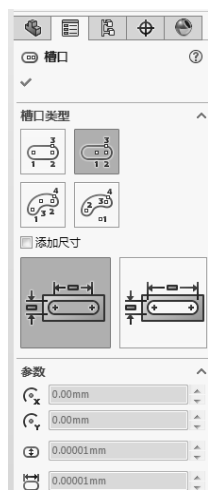



图 2-96 “中心点值
槽口”属性管理器

图 2-97 绘制方法


图 2-98 “参数属性”选项

图 2-99 绘制的中心点直
槽口

操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“三点圆弧槽口”按钮，系统打开如图 2-100 所示的“三点圆弧槽口”属性管理器。

04 按照如图 2-101 所示的方法依次单击确认，在如图 2-102 所示的“参数属性”选项中修改参数。

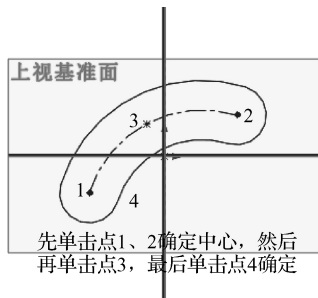




图 2-100 “三点圆弧槽口”
属性管理器

图 2-101 绘制方法

图 2-102 “参数属性”选项

05 单击属性管理器中的“确定”按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 并按下 **ESC** 键退出, 即完成三点圆弧槽口的绘制, 如图 2-103 所示。

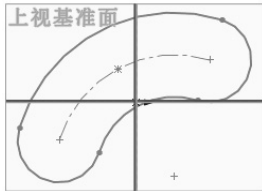




图 2-103 绘制的三点圆弧槽口

操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区, 系统显示“草图”功能区, 然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”, 此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“中心点圆弧槽口”按钮, 系统打开如图 2-104 所示的“中心点圆弧槽口”属性管理器。

04 按照如图 2-105 所示的方法依次单击确认, 在如图 2-106 所示的“参数属性”选项中修改参数。



图 2-104 “中心点圆弧槽口”属性管理器

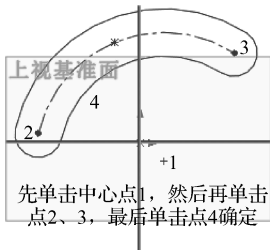




图 2-105 绘制方法



图 2-106 “参数属性”选项

05 单击属性管理器中的“确定”按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 并按下 **ESC** 键退出, 即完成中心点圆弧槽口的绘制, 如图 2-107 所示。

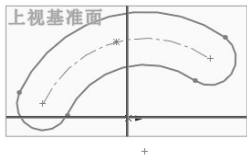


图 2-107 绘制的中心点圆弧槽口

第 23 例 掌握绘制点的方法




必学技能

掌握绘制点的方法，是必学技能，这里主要掌握利用工具栏绘制点的方法。


下面介绍绘制点的方法。





操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入如图 2-4 所示的 SolidWorks 草图设计操作界面。

03 单击“草图工具”功能区中的“点”按钮，然后在草绘设计环境中单击，依次单击几个点，如图 2-108 所示，系统打开如图 2-109 所示的“点”属性管理器。

04 若要修改其点的参数，可以在“点”属性管理器修改参数，单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，并按下 **ESC** 键退出，即完成点的绘制，如图 2-110 所示。

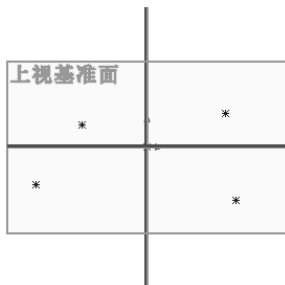


图 2-108 绘制的点

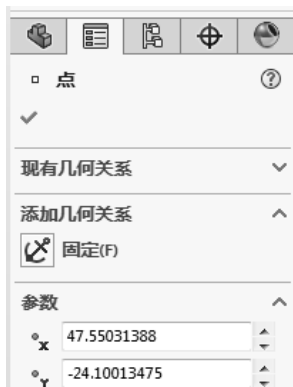


图 2-109 “点”属性管理器



图 2-110 生成的点



本章小结

在 SolidWorks 中，系统提供了强大的草图绘制功能。本章首先介绍了草图绘制的基本知识，接着讲述直线、中心线、中点线、圆、周边圆、圆弧、矩形、多边形、椭圆、部分椭圆、抛物线、圆锥曲线、样条曲线、样式曲线、草图文字和直槽口的绘制方法，最后讲述了绘制点的方法，希望读者能够掌握这些绘制方法。

第 3 章

草图的编辑与尺寸

✧ 本章内容导读

本章主要介绍草图编辑工具的使用方法,如圆角、倒角、等距实体、裁减、延伸、镜像、移动、复制、旋转与修改等。

草图的尺寸用于确定草图曲线的形状大小和放置位置,包括水平尺寸、竖直尺寸、平行尺寸、垂直尺寸、角度尺寸、直径尺寸、半径尺寸和周长尺寸。

✧ 本章必学技能要点

- ◆ 掌握绘制圆角和倒角的方法
- ◆ 掌握等距实体的方法
- ◆ 掌握转换实体引用的方法
- ◆ 掌握交叉曲线的方法
- ◆ 掌握裁剪和延伸实体的方法
- ◆ 掌握镜像实体的方法
- ◆ 掌握线性草图阵列和圆周草图阵列的方法
- ◆ 掌握移动和复制实体的方法
- ◆ 掌握旋转和伸展实体的方法
- ◆ 掌握缩放实体比例的方法
- ◆ 掌握尺寸标注的方法
- ◆ 掌握添加几何关系的方法

第24例 掌握绘制圆角和倒角的方法



必学技能


掌握绘制圆角和倒角的方法，是必学技能，这里主要掌握通过菜单栏绘制圆角和倒角的方法。

绘制圆角和倒角在实际的绘制草图的过程中经常使用，下面以具体的实例来说明如何绘制圆角和倒角。


1. 绘制圆角



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图3-1所示。

03 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，系统打开如图3-2所示的“编辑草图”属性管理器。


04 单击绘图区中如图3-1所示的直线，系统进入草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“绘制圆角”按钮，系统打开如图3-3所示的“绘制圆角”属性管理器。



图 3-1 源文件

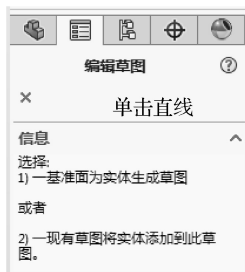




图 3-2 “编辑草图”属性管理器



图 3-3 “绘制圆角”属性管理器


05 按照属性管理器中的参数设置好后，单击如图3-1所示的直线1和直线4，单击

属性管理器中的确定按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 即完成圆角的绘制, 如图 3-4 所示。




专家提示: 在系统弹出“编辑草图”对话框后, 应该单击图中的直线, 不能单击基准面, 否则不能编辑图形, 读者可以尝试一下。

2. 绘制倒角

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.2”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 3-5 所示。

03 单击工具栏下的“草图”功能区, 系统显示“草图”功能区, 然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 系统打开“编辑草图”属性管理器。


04 单击绘图区中如图 3-5 所示的直线, 系统进入草图设计操作界面, 单击“草图工具”功能区中的“绘制倒角”按钮, 系统打开如图 3-6 所示的“绘制倒角”属性管理器。



图 3-4 完成的圆角绘制



图 3-5 源文件

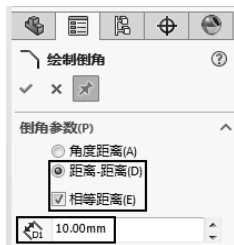




图 3-6 “绘制倒角”属性管理器

05 按照属性管理器中的参数设置好后, 单击如图 3-5 所示的直线 1 和直线 4, 此时预览效果如图 3-7 所示。

06 单击属性管理器中的“确定”按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 即完成倒角的绘制, 如图 3-8 所示。

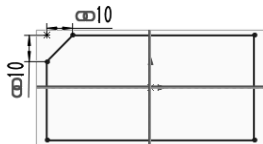


图 3-7 预览效果



图 3-8 完成的倒角绘制



提示

在“距离—距离”设置方式绘制倒角时, 若设置的两个距离不相等, 选择不同草图实体的次序不同。绘制的结果也就不相同, 读者可体会一下。

第25例 掌握创建等距实体的方法




必学技能

等距实体在草图和实体编辑中经常使用到，应掌握其操作方法。

下面以具体的实例来说明如何创建等距实体。



操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.3”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图3-9所示。



图3-9 源文件

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图1选项后单击鼠标右键，如图3-10所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“等距实体”按钮, 系统打开如图3-11所示的“等距实体”属性管理器。

05 按照属性管理器中的参数设置好后，单击图中的任意直线或圆弧，此时预览效果如图3-12所示。

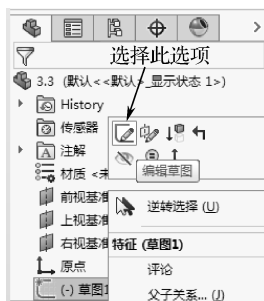


图3-10 选择“编辑草图”选项



图3-11 “等距实体”属性管理器

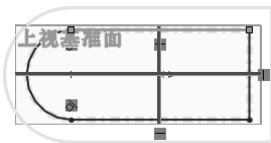




图3-12 预览效果

06 单击属性管理器中的“确定”按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 即完成等距实体的创建，如图3-13所示。



提示

图 3-14 所示为在模型表面上添加草图实体的过程，先选择如图 3-14 所示模型的上表面，然后进入草图绘制状态，再执行等距实体命令，设置参数单向等距距离为 10mm，完成的等距实体如图 3-15 所示。

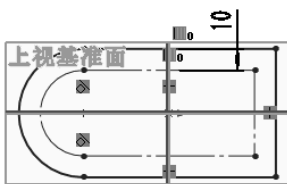


图 3-13 完成等距实体的创建

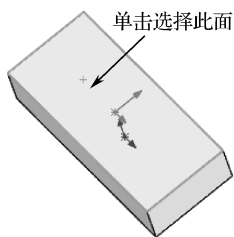


图 3-14 源文件

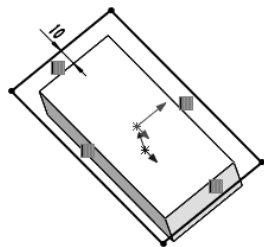


图 3-15 完成的等距实体

第 26 例 掌握转换实体引用的方法






必学技能



转换实体引用在草图编辑中经常使用到，应掌握其操作方法。

转换实体引用是通过已有的模型或者草图，将其边线、环、面、曲线、外部草图轮廓、一组边线或者一组草图曲线投影到草图基准面上。通过这种方式，可以在草图基准面上生成一个或者多个草图实体。下面以具体的实例来说明如何创建转换实体引用。



操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.4”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-16 所示。
- 03 选中图中的基准面 1，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时系统进入草图绘制状态。
- 04 单击“草图工具”功能区中的“等距实体引用”按钮，系统打开如图 3-17 所示的“等距实体引用”属性管理器。

05 按住 **Ctrl** 键，选择如图 3-16 所示的 1、2、3、4 线及圆弧 5，然后单击属性管理器中的“确定”按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，即完成转换实体引用的创建，如图 3-18 所示。

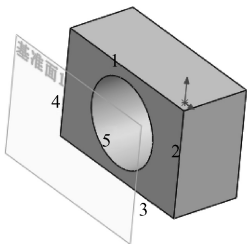


图 3-16 源文件



图 3-17 “等距实体引用”属性管理器

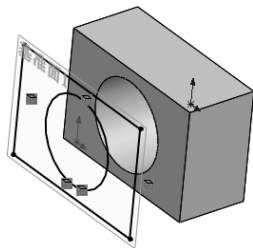


图 3-18 完成的转换实体引用

第 27 例 掌握创建交叉曲线的方法



必学技能


交叉曲线在草图编辑中经常用到，应掌握其操作方法。

交叉曲线是沿基准面、实体及曲面实体的交叉点生成一草图曲线。


下面以具体的实例来说明如何创建交叉曲线。




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.5”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-19 所示。

03 选中图中的上视基准面，然后单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击功能区中的“草图绘制”按钮 ，此时系统进入草图绘制状态。

04 单击“草图工具”功能区中的“交叉曲线”按钮 ，系统打开如图 3-20 所示的“交叉曲线”属性管理器。



05 单击选择如图 3-21 所示的面作为选取的实体，然后单击属性管理器中的确定按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，即完成交叉曲线的创建，如

图 3-22 所示。

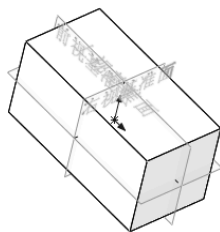
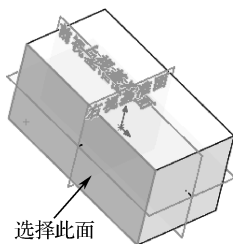


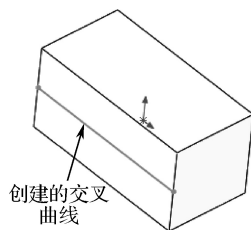
图 3-19 源文件



图 3-20 “交叉曲线”属性管理器



选择此面



创建的交叉曲线

图 3-22 完成的交叉曲线

第 28 例 掌握裁剪和延伸实体的方法



必学技能

裁剪和延伸实体是常用的草图编辑命令，在草图绘制过程中经常使用，读者应该掌握裁剪和延伸实体的方法。


裁剪和延伸实体是常用的草图编辑命令，下面具体介绍其操作方法。

1. 裁剪实体

下面以具体的实例来说明如何创建裁剪实体。




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.6”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-23 所示。



03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-24 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“裁剪实体”按钮，系统打开如图 3-25 所示的“裁剪实体”属性管理器。

下面将介绍不同类型的草图裁剪方式。

- ◆ 强劲裁剪：通过将光标拖过每个草图实体来裁剪草图实体。
- ◆ 边角：裁剪两个草图实体，直到它们在虚拟边角处相交。
- ◆ 在内剪除：选择两个边界实体，然后选择要裁剪的实体，裁剪位于两个边界实体外的草图实体。
- ◆ 在外剪除：剪除位于两个边界实体内的草图实体。
- ◆ 裁剪到最近端：将一草图实体裁剪到最近端交叉实体。

05 选择属性管理器中的“边界”选项，然后单击图中的 1 和 2 直线，完成后再单击 2 和 3 直线。

06 单击属性管理器中的确定按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，即完成裁剪实体的创建，如图 3-26 所示。

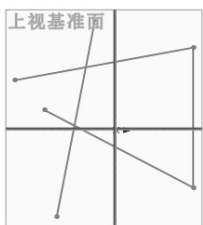


图 3-23 源文件

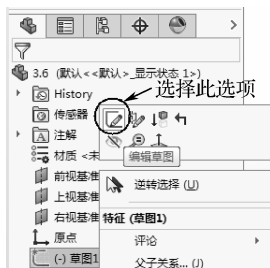


图 3-24 选择“编辑草图”选项



图 3-25 “裁剪实体”属性管理器

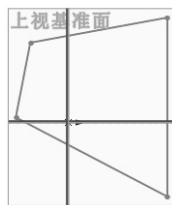




图 3-26 完成的裁剪实体

2. 延伸实体

“延伸实体”是常用的草图编辑工具命令，使用它可以很方便地将草图实体延伸至另外一个草图实体，下面以具体的实例来说明如何使用延伸实体命令。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.7”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-27 所示。
- 03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-28 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。
- 04 单击“草图工具”功能区中的“延伸实体”按钮 ，然后在草绘设计环境中单击直线 1，即延伸直线 1，按下 **ESC** 键，退出延伸实体命令，此时效果如图 3-29 所示。

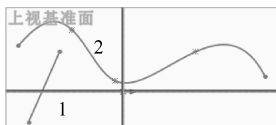


图 3-27 源文件



图 3-28 选择“编辑草图”选项



图 3-29 完成的延伸实体



提示

在延伸草图实体时，如果两个方向都可以延伸，而只需要单一方向延伸时，单击延伸方向一侧的实体部分即可实现，将鼠标放置其上，其预览为红色。

第 29 例 掌握镜像实体的方法



必学技能

在绘制草图时，经常要绘制对称的图形，这时可以使用镜像实体命令来实现，其命令在草图绘制过程中经常使用，读者应该掌握镜像实体的方法。


SolidWorks 提供了两种镜像方式，一种是镜像现有的草图实体，另外一种是在绘制草图时动态镜像草图实体。


下面以具体的实例来说明如何使用镜像实体命令。

1. 镜像现有草图实体



操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.8”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-30 所示。
- 03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-31 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“镜像实体”按钮，系统打开如图 3-32 所示的“镜像实体”属性管理器。

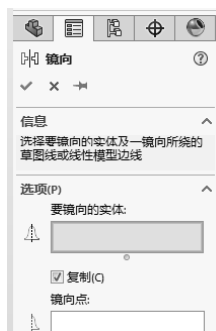
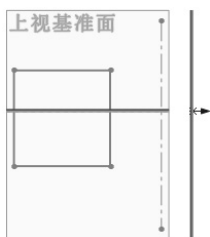




图 3-30 源文件

图 3-31 选择“编辑草图”选项

图 3-32 “镜像实体”属性管理器

05 单击 A 处并按住鼠标左键，拖动至 B 处后松开，如图 3-33 所示，然后单击如图 3-34 所示的直线。

06 单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，即完成镜像实体的创建，如图 3-35 所示。

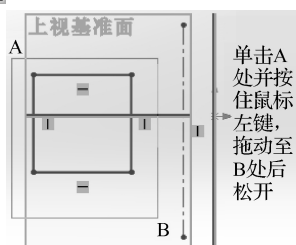


图 3-33 选择对象

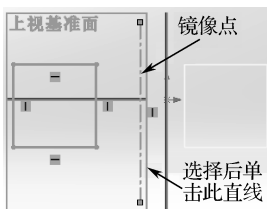


图 3-34 选择的镜像点

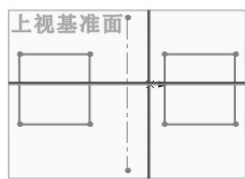





图 3-35 完成的镜像实体


2. 动态镜像草图实体

操作步骤

01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的上视基准面，系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“圆”按钮，系统打开“圆”属性管理器，并绘制如图 3-36 所示的圆。

03 单击“草图工具”功能区中的“中心线”按钮，系统打开“直线”属性管理器，并绘制如图 3-37 所示的中心线。

04 单击“草图工具”功能区中的“镜像实体”按钮，系统打开“镜像实体”属性管理器，单击选择绘制的圆作为镜像对象，然后单击属性管理器中的镜像点下的选择框。

05 单击绘制的中心线，如图 3-37 所示。此时完成镜像实体的创建，如图 3-38 所示。

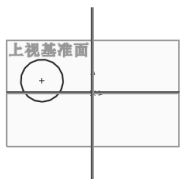


图 3-36 绘制的圆

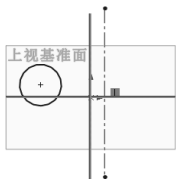


图 3-37 绘制的中心线

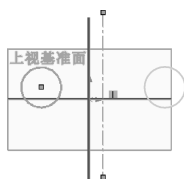


图 3-38 完成的镜像

**提示**

镜像实体在三维草图中不可以使用。

第 30 例 掌握线性草图阵列和圆周草图阵列的方法

**必学技能**

线性草图阵列和圆周草图阵列都是复制一个或者多个图形的方法，读者应该掌握它们的创建方法。

线性草图阵列和圆周草图阵列在绘制草图时经常使用，注意其区别。

1. 线性草图阵列

线性草图阵列是将草图实体沿一个或者两个轴复制成多个排列图形。

下面以具体的实例来说明线性草图阵列的方法。

**操作步骤**



- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02** 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.9”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-39 所示。
- 03** 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-40 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。
- 04** 单击“草图工具”功能区中的“线性阵列”按钮，系统打开如图 3-41 所示的“线性阵列”属性管理器。



图 3-39 源文件

图 3-40 选择“编辑草图”选项

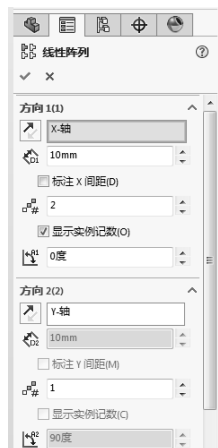


图 3-41 “线性阵列”属性管理器

05 单击图中的圆作为要阵列的实体,然后在属性管理器中输入相关参数,如图 3-42 所示,在输入方向 2 时,先输入实例记数,然后再输入间距值,单击属性管理器中的“方向”按钮 调整方向,此时预览效果如图 3-43 所示。

06 单击属性管理器中的确定按钮 ,再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ,即完成线性草图阵列的创建,如图 3-44 所示。



图 3-42 “线性阵列”属性管理器

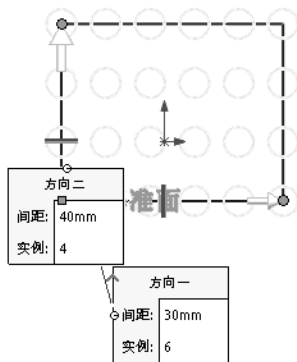


图 3-43 预览效果

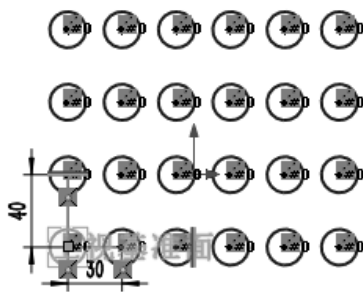


图 3-44 完成的线性草图阵列

2. 圆周草图阵列

圆周草图阵列是将草图实体沿一个指定大小的圆弧进行环状阵列。


下面以具体的实例来说明圆周草图阵列的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ,系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.10”,然后单击“OK”按钮,或者双击所选定的文件,即打开所选文件,如图 3-45 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-46 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“线性阵列”按钮，系统打开如图 3-47 所示的“圆周阵列”属性管理器。

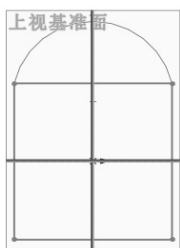




图 3-45 源文件



图 3-46 选择“编辑草图”选项



图 3-47 “圆周阵列”属性管理器

05 单击图中的圆弧作为要阵列的实体，此时预览效果如图 3-48 所示，单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，即完成圆周草图阵列的创建，如图 3-49 所示。

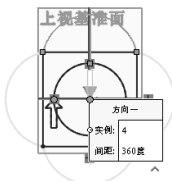


图 3-48 预览效果



图 3-49 完成的圆周草图阵列

第 31 例 掌握移动和复制实体的方法




必学技能

掌握移动和复制实体的方法，是必学技能，其命令在草图绘制过程中经常使用，读者应该掌握其方法。

下面将分别讲解移动和复制实体的创建方法。
移动实体是将一个或者多个草图实体进行移动。


1. 移动实体

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.11”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-50 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-51 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“移动实体”按钮，系统打开如图 3-52 所示的“移动”属性管理器。

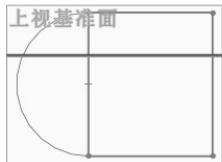


图 3-50 源文件





图 3-51 选择“编辑草图”选项



图 3-52 “移动”属性管理器

05 单击图中的圆弧作为要移动的实体，然后在属性管理器中输入数值 **100**，并按下 Enter 键，此时预览效果如图 3-53 所示。

06 单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，即完成移动实体的创建，如图 3-54 所示。

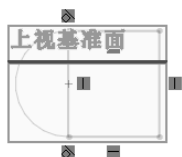


图 3-53 预览效果

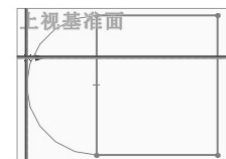
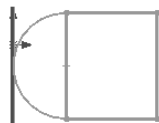



图 3-54 完成的效果

2. 复制实体


复制实体是将一个或者多个草图实体进行复制。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.12”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-55 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-56 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“复制实体”按钮，系统打开如图 3-57 所示的“复制”属性管理器。

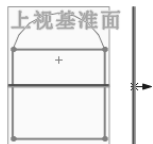


图 3-55 源文件

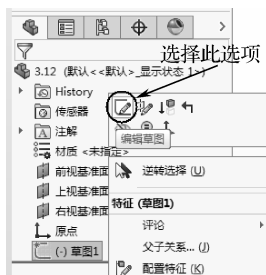




图 3-56 选择“编辑草图”选项



图 3-57 “复制”属性管理器

05 单击图中的圆弧作为要复制的实体，然后在属性管理器中输入数值**-100**，并按下 Enter 键，其预览效果如图 3-58 所示。

06 单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，即完成复制实体的创建，如图 3-59 所示。

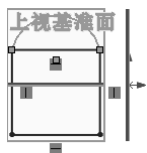


图 3-58 预览效果

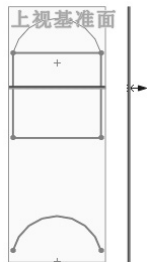


图 3-59 完成的效果

第 32 例 掌握旋转和伸展实体的方法



必学技能


掌握旋转和伸展实体的方法，是必学技能，其命令在草图绘制过程中经常使用，读者应该掌握其方法。

旋转实体是通过选择旋转中心和要旋转的度数来旋转草图实体的。

1. 旋转实体



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.13”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-60 所示。


03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-61 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。



图 3-60 源文件



图 3-61 选择“编辑草图”选项

04 单击“草图工具”功能区中的“旋转实体”按钮, 系统打开如图 3-62 所示的“旋转”属性管理器。

05 单击 A 处并按住鼠标左键，拖动至 B 处后松开，如图 3-63 所示，然后单击如图 3-63 所示的点，并在属性管理器中输入角度 60° ，然后按 Enter 键，预览效果如图 3-64 所示。



图 3-62 “旋转”属性管理器

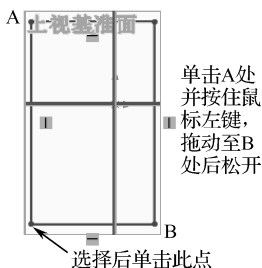


图 3-63 选择对象

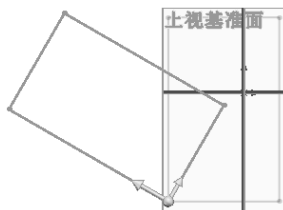




图 3-64 预览效果

06 单击属性管理器中的确定按钮 , 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 , 即完成旋转实体的创建, 如图 3-65 所示。

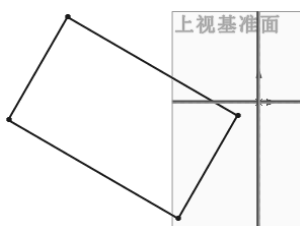



图 3-65 完成的效果

2. 伸展实体



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 , 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.14”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 3-66 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键, 如图 3-67 所示, 选择“编辑草图”选项, 系统进入草图设计操作界面。


04 单击“草图工具”功能区中的“伸展实体”按钮 , 系统打开如图 3-68 所示的“伸展”属性管理器。



图 3-66 源文件

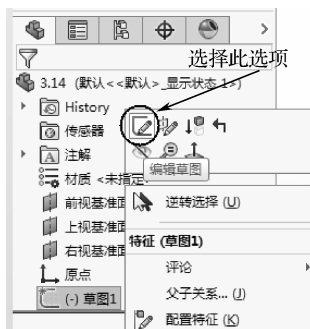


图 3-67 选择“编辑草图”选项

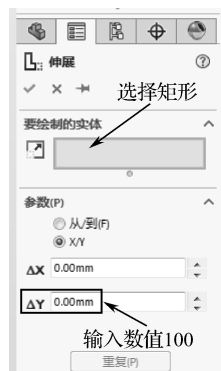




图 3-68 “伸展”属性管理器

05 单击 A 处并按住鼠标左键, 拖动至 B 处后松开, 如图 3-69 所示, 并在属性管

理器中输入数值 **100**，然后按 **Enter** 键，预览效果如图 3-70 所示。

06 单击属性管理器中的确定按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，即完成旋转实体的创建，如图 3-71 所示。

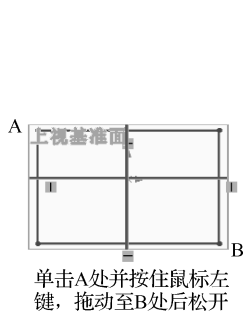


图 3-69 选择对象

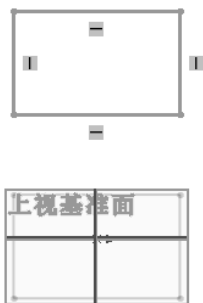


图 3-70 预览效果

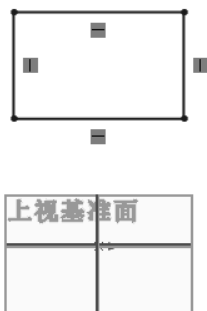


图 3-71 完成的旋转实体

第 33 例 掌握缩放实体比例的方法




必学技能

掌握缩放实体比例的方法，是必学技能，其命令在草图绘制过程中经常使用，读者应该掌握其方法。

缩放实体比例是通过基准点和比例因子对草图实体进行缩放，也可以根据需要在保留原缩放对象的基础上缩放草图。




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.15”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-72 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-73 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“缩放实体比例”按钮 ，系统打开如图 3-74 所

示的“比例”属性管理器。



图 3-72 源文件

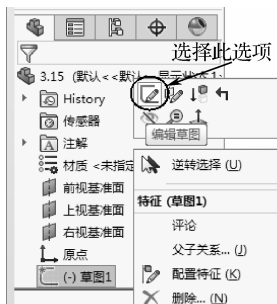




图 3-73 选择“编辑草图”选项



图 3-74 “比例”属性管理器

05 单击 A 处并按住鼠标左键，拖动至 B 处后松开，然后单击如图 3-75 所示的点，并在属性管理器中输入比例因子 **2**，然后按下 **Enter** 键，预览效果如图 3-76 所示。

06 单击属性管理器中的确定按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，即完成缩放实体比例的创建，如图 3-77 所示。

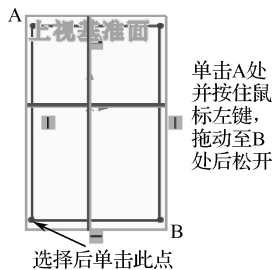


图 3-75 选择对象

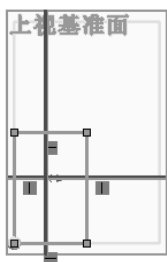


图 3-76 预览效果

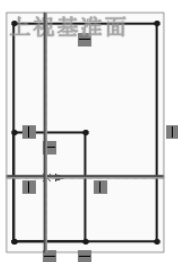


图 3-77 完成的缩放实体比例

第 34 例 掌握尺寸标注的方法





必学技能

掌握水平、竖直、角度、直径和半径尺寸的方法，是必学技能，在创建尺寸时经常使用。

下面分别讲解水平、竖直、角度、直径和半径尺寸的创建方法。

1. 水平尺寸

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.16”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-78 所示。
- 03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-79 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。
- 04 单击“草图工具”功能区中的“智能尺寸”选项下的“水平尺寸”按钮，然后单击如图 3-80 所示的直线，然后移动鼠标至合适的位置单击，此时系统打开如图 3-81 所示的“修改”对话框。

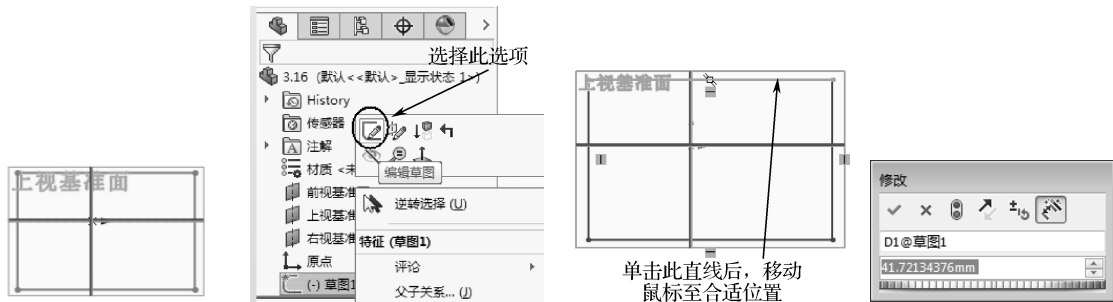




图 3-78 源文件 图 3-79 选择“编辑草图”选项 图 3-80 选择直线 图 3-81 “修改”对话框

- 05 修改数值为 40 后，其预览效果如图 3-82 所示，单击“修改”对话框中的确定按钮，或者按 Enter 键确认，并单击“尺寸”属性管理器中的确定按钮，即完成水平尺寸的创建，如图 3-83 所示。

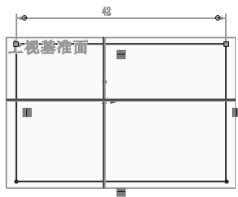


图 3-82 预览效果

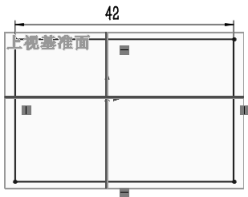



图 3-83 完成的水平尺寸


2. 竖直尺寸



操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.16”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-78 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-79 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“智能尺寸”选项下的“竖直尺寸”按钮，然后单击如图 3-84 所示的直线，再然后移动鼠标至合适的位置单击，此时系统打开如图 3-85 所示的“修改”对话框。

05 修改数值为 30 后，其预览效果如图 3-86 所示，单击“修改”对话框中的确定按钮，或者按 Enter 键确认，并单击“尺寸”属性管理器中的确定按钮，即完成竖直尺寸的创建，如图 3-87 所示。

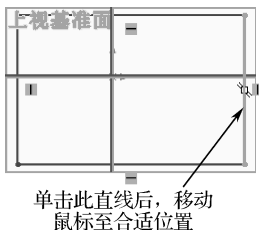


图 3-84 选择的直线

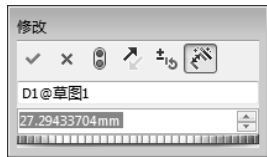


图 3-85 “修改”对话框



图 3-86 预览效果




图 3-87 完成的竖直尺寸

3. 角度尺寸




操作步骤



01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.17”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-88 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-89 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“智能尺寸”按钮，然后单击如图 3-90 所示的第一条直线，标注尺寸出现，无需管它，继续单击拾取第二条直线，此时标注尺寸线显示为两条直线间的角度值，如图 3-91 所示。

05 移动鼠标至合适的位置单击，此时系统打开如图 3-92 所示的“修改”对话框。

06 修改数值为 35 后，单击“修改”对话框中的“确定”按钮，或者按 Enter 键确认，并单击“尺寸”属性管理器中的确定按钮，即完成角度尺寸的创建，如图 3-93 所示。

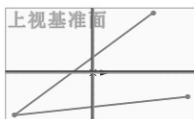


图 3-88 源文件

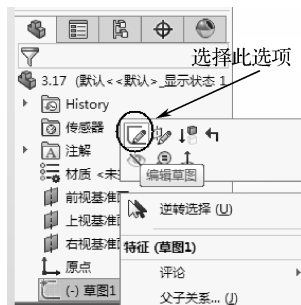


图 3-89 选择“编辑草图”选项

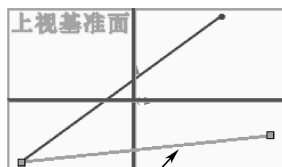


图 3-90 选择对象



图 3-91 预览效果



图 3-92 “修改”对话框

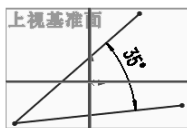


图 3-93 完成的角



图 3-94 源文件

4. 直径和半径尺寸

直径和半径尺寸用来标注圆或者圆弧的尺寸大小，一般情况下，圆标注为直径尺寸约束，圆弧标注为半径尺寸约束。

(1) 直径尺寸

操作步骤



- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.18”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-94 所示。
- 03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-95 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。
- 04 单击“草图工具”功能区中的“智能尺寸”按钮，然后单击如图 3-96 所示的圆，标注尺寸出现，然后移动至合适位置单击。



图 3-95 选择“编辑草图”选项

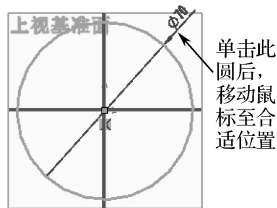


图 3-96 选择对象

05 此时系统打开如图 3-97 所示的“修改”对话框，修改数值为 **80** 后，其预览效果如图 3-98 所示。



06 单击“修改”对话框中的确定按钮 ，或者按 Enter 键确认，并单击“尺寸”属性管理器中的“确定”按钮 ，即完成直径尺寸的创建，如图 3-99 所示。



图 3-97 “修改”对话框

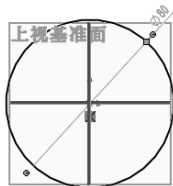



图 3-98 预览效果



图 3-99 完成的直径尺寸


(2) 半径尺寸

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.19”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-100 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-101 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“智能尺寸”按钮 ，然后单击如图 3-102 所示的圆弧，标注尺寸出现，然后移动至合适位置单击。

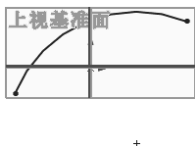


图 3-100 源文件



图 3-101 选择“编辑草图”选项

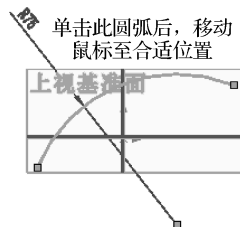




图 3-102 选择对象

05 此时系统打开如图 3-103 所示的“修改”对话框，修改数值为 **100** 后，其预览效果如图 3-104 所示。

06 单击“修改”对话框中的确定按钮 ，或者按 Enter 键确认，并单击“尺寸”属性管理器中的“确定”按钮 ，即完成半径尺寸的创建，如图 3-105 所示。

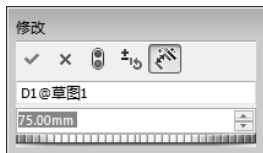


图 3-103 “修改”对话框

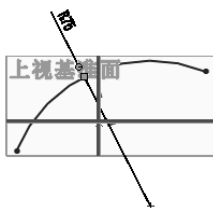


图 3-104 预览效果

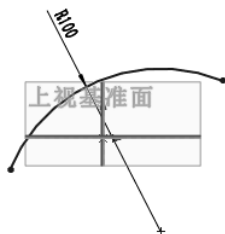


图 3-105 完成的半径尺寸

第 35 例 掌握添加几何关系的方法



必学技能

掌握添加几何关系的方法，是必学技能，在草图的编辑与约束时经常用到。


几何关系为草图实体之间或草图实体与基准面、基准轴、边线或顶点之间的几何约束。


1. 显示/删除几何关系

利用“显示/删除几何关系”工具可以显示手动和自动应用到草图实体的几何关系，查看有疑问的特定草图实体的几何关系，并可以删除不再需要的几何关系。此外，还可以通过替换列出的参考引用来修正错误的实体。



操作步骤


01 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“边角矩形”按钮，系统打开“矩形”属性管理器。

03 绘制矩形。

绘制矩形的方法详见第16例。

最后的效果如图 3-106 所示。

04 单击“草图工具”功能区中的“显示/删除几何关系”按钮，系统弹出如图 3-107 所示的“显示/删除几何关系”属性管理器。

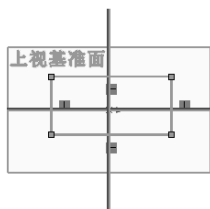


图 3-106 绘制的矩形

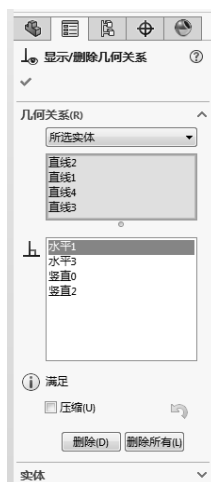




图 3-107 “显示/删除几何关系”属性管理器

05 勾选“压缩”复选框，压缩或解除压缩当前的几何关系，单击“删除”按钮，删除当前的几何关系，单击“删除所有”按钮，删除当前执行的所有几何关系。

2. 添加几何关系


利用添加几何关系工具  可以在草图实体之间或草图实体与基准面、基准轴、边线或顶点之间生成几何关系。

操作步骤




01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“3.20”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 3-108 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后单击鼠标右键，如图 3-109 所示，选择“编辑草图”选项，系统进入草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“添加几何关系”按钮 ，系统打开如图 3-110 所示的“添加几何关系”属性管理器。

05 单击图中的圆和直线，此时预览效果如图 3-111 所示，“添加几何关系”属性管理器如图 3-112 所示。

06 单击属性管理器中的“相切”按钮 ，此时预览效果如图 3-113 所示，单击“添加几何关系”属性管理器中的确定按钮 ，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 ，即完成几何关系的添加，如图 3-114 所示。

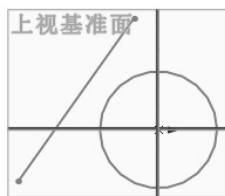


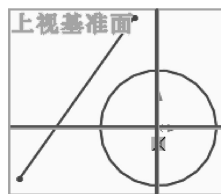
图 3-108 源文件



图 3-109 选择“编辑草图”选项



图 3-110 “添加几何关系”属性管理器



分别单击直线和圆

图 3-111 选择对象

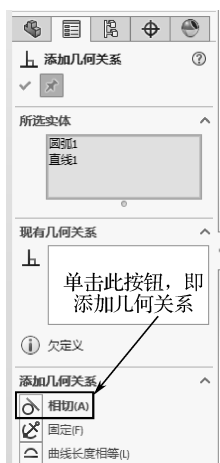


图 3-112 “添加几何关系”属性管理器

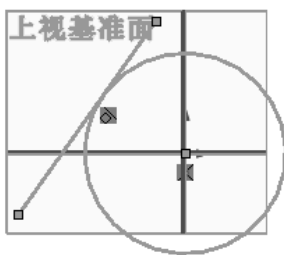


图 3-113 预览效果

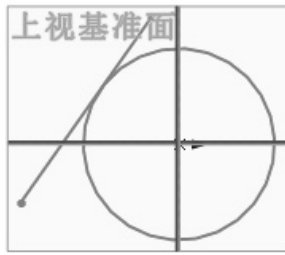


图 3-114 完成的效果

本章小结

草图的编辑与尺寸在绘制二维图形时经常用到。草图的编辑主要包括：圆角和倒角、等距实体、转换实体引用、交叉曲线、裁剪和延伸实体、镜像实体、线性草图阵列和圆周草图阵列、移动和复制实体、旋转和伸展实体和缩放实体比例等。

另外，还介绍了尺寸的标注方法，主要包括：水平和竖直尺寸、角度尺寸、直径和半径尺寸等。希望读者能够掌握草图的编辑与尺寸的方法。

第 4 章

曲线的创建

✧ 本章内容导读

复杂和不规则的实体模型，通常是由曲线和曲面组成的，所以曲线和曲面是三维曲面实体模型建模的基础。

三维曲线的引入，使 SolidWorks 的三维草图绘制功能显著提高。用户可以通过三维操作命令，绘制各种三维曲线，也可以通过三维样条曲线，控制三维空间中的任何一点，从而直接控制空间草图的形状。三维草图的绘制通过用于创建管路设计和线缆设计，以作为其他复杂三维模型的扫描路径。

✧ 本章必学技能要点

- ◆ 掌握绘制三维空间直线的方法
- ◆ 掌握创建投影和组合曲线的方法
- ◆ 掌握创建螺旋线和涡状线的方法
- ◆ 掌握创建分割线的方法
- ◆ 掌握通过参考点和 xyz 点的曲线创建方法

第36例 掌握绘制三维草图的方法



必学技能

掌握绘制三维草图的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏绘制三维草图的方法。

在学习曲线生成方法前，首先要了解三维草图的绘制方法，它是生成空间曲线的基础。

SolidWorks 可以直接在基准面上或者在三维空间的任意点绘制三维草图实体，绘制的三维草图可以作为扫描路径、扫描的引导线，也可以作为放样路径、放样中心线等。


1. 绘制三维空间直线


按照下面的操作方法绘制三维空间直线。



操作步骤

01 新建一个文件。单击“标注视图”工具栏中的“等轴测”按钮，设置视图方向为等轴测方向，如图 4-1 所示。

02 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“3D 草图”按钮 ，或者选择菜单栏中的“插入”→“3D 草图”命令，系统进入三维草图绘制状态。

03 单击“草图”工具栏中的需要绘制的草图工具，这里单击“草图工具”功能区中的“直线”按钮 ，系统打开如图 4-2 所示的“直线”属性管理器，注意此时在绘图区中出现了空间控标，如图 4-3 所示。

04 选择属性管理器中的“按绘制原样”选项，单击原点作为起点绘制草图，基准面为控标提示的基准面，方向由光标拖动决定，如图 4-4 所示为在上视基准面上绘制草图。

05 拖动鼠标，控标会显示出来，按<Tab>键，可以改变绘制的基准面，依次为上视、前视、右视基准面，图 4-5 所示为在前视基准面上绘制草图。


06 按<Tab>键依次绘制其他基准面上的草图，此时在右视基准面上绘制草图，如图 4-6 所示，单击鼠标右键，系统弹出菜单选项，选择“退出草图”按钮 ，如图 4-7 所示，即退出草图绘制状态，绘制完的三维草图如图 4-8 所示。



图 4-1 “标注视图”工具栏

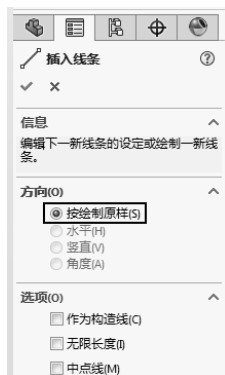


图 4-2 “直线”属性管理器

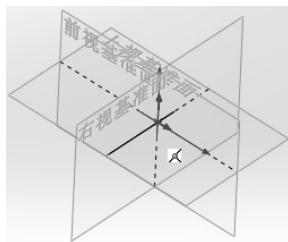


图 4-3 空间控标

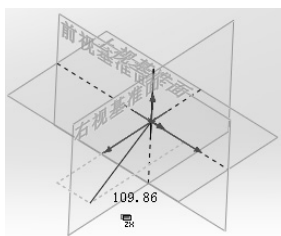


图 4-4 在上视基准面上绘制草图

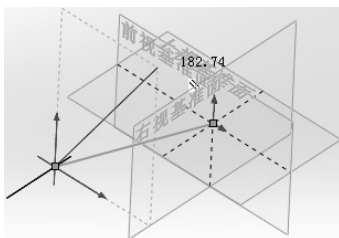


图 4-5 在前视基准面上绘制草图

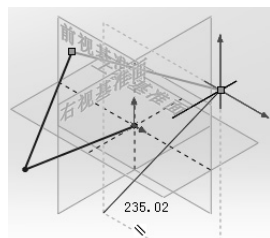


图 4-6 在右视基准面上绘制草图



图 4-7 选择“退出草图”选项

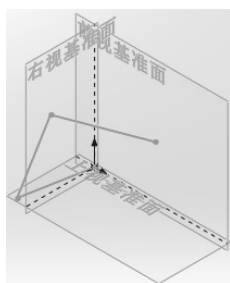


图 4-8 完成的三维草图



专家提示：在绘制三维空间直线时，绘制的基准面要以控标显示为准，不要主观判断，通过按<Tab>键，变换视图的基准面。

二维草图和三维草图既有相似之处，又有不同之处。在绘制三维草图时，二维草图中的所有圆、弧、矩形、直线、样条曲线和点等工具都可用，曲面上的样条曲线工具只能用在三维草图中。在添加几何关系时，二维草图中大多数几何关系都可用于三维草图中，但是对称、阵列、等距和等长线例外。


另外需注意的是，对于二维草图，其绘制的草图实体是所有几何体在草绘基准面上的投影，而三维草图是空间实体。

2. 建立坐标系


在绘制三维草图时，除了使用系统默认的坐标系外，用户还可以定义自己的坐标系，此坐标系将同测量、质量特性等工具一起使用。


按照下面的操作方法创建坐标系。


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“4.1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 4-9 所示。

03 单击“参考几何体”工具栏中的“坐标系”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“坐标系”命令，系统弹出“坐标系”属性管理器。

04 单击“原点”图标右侧的列表框，然后单击如图 4-10 所示的点 A，设置点 A 为新坐标系的原点；单击“X 轴”下的“X 轴参考方向”列表框，然后单击如图 4-10 所示的边线 1，设置边线 1 为 x 轴；依次设置如图 4-10 所示的边线 2 为 y 轴，边线 3 为 z 轴，其“坐标系”属性管理器如图 4-11 所示。

05 单击属性管理器中的确定按钮，即完成坐标系的设置，添加坐标系后的效果如图 4-12 所示。

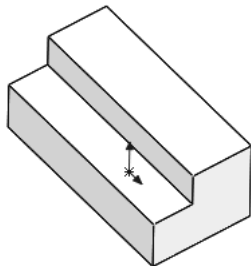


图 4-9 源文件

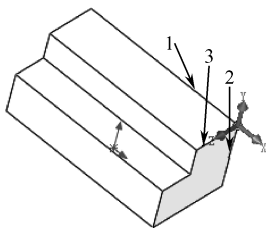


图 4-10 选择的对象



图 4-11 “坐标系”属性管理器

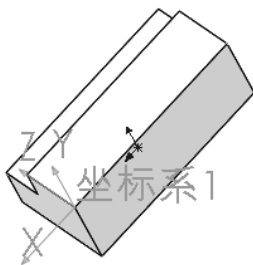



图 4-12 完成的坐标系



专家提示：在设置坐标系的过程中，如果坐标系轴的方向不是想要的方向时，可以单击“坐标系”对话框中设置轴左侧的“反向”按钮来设置。

在设置坐标系时，x 轴、y 轴和 z 轴的参考方向可为以下实体。

◆ 顶点、点或者中点：将轴向的参考方向与所选点对齐。

- ◆ 线性边线或者草图直线：将轴向的参考方向与所选边线或者直线平行。
- ◆ 非线性边线或者草图实体：将轴向的参考方向与所选实体上的所选位置对齐。
- ◆ 平面：将轴向的参考方向与所选面的垂直方向对齐。

第 37 例 掌握创建投影和组合曲线的方法



必学技能

掌握创建投影和组合曲线的方法，是必学的技能，这里主要掌握通过工具栏创建投影和组合曲线的方法。

下面将介绍创建投影和组合曲线的方法。

1. 创建投影曲线

在 SolidWorks 中，投影曲线主要有两种创建方式。一种是将绘制的曲线投影到模型面上，生成一条投影曲线；另外一种方式是在两个相交的基准面上分别绘制草图，此时系统会将每一个草图沿所在平面的垂直方向投影得到一个曲面，这两个曲面在空间中相交，生成一条三维曲线。


下面将分别介绍采用两种方式创建曲线的操作方法。


(1) 利用绘制曲线投影到模型面上生成投影曲线

按照下面的操作方法创建投影曲线。




操作步骤


01 新建一个文件。单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

02 单击绘图区中的上视基准面，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“样条曲线”按钮，或者选择菜单栏中的“工具”→“草图绘制实体”→“样条曲线”命令，然后绘制如图 4-13 所示的样条曲线。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“拉伸曲面”命令，然后单击绘图区中的前视基准面，然后绘制如图 4-14 所示的曲线。

04 单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按

钮, 系统进入“曲面-拉伸”属性管理器。

05 选择“方向1”下的为“两侧对称”, 拉伸深度输入 **200**, 其属性管理器如图 4-15 所示, 预览效果如图 4-16 所示。

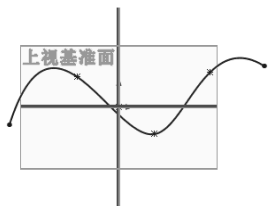


图 4-13 绘制的样条曲线

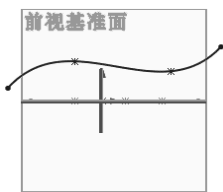



图 4-14 绘制的草图



图 4-15 “曲面-拉伸”属性管理器

06 单击“曲面-拉伸”属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸曲面特征的创建, 如图 4-17 所示。


07 单击“特征”功能区中的“曲线”选项下的“投影曲线”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“投影曲线”命令, 系统弹出如图 4-18 所示的“投影曲线”属性管理器。





图 4-16 预览效果



图 4-17 绘制的拉伸曲面



图 4-18 “投影曲线”属性管理器

08 单击属性管理器中的“要投影的草图”选项框, 然后选择如图 4-19 所示的样条曲线作为要投影的草图; 单击属性管理器中的“投影面”选项框, 然后选择如图 4-19 所示的拉伸曲面作为投影面。

09 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成投影曲线特征的创建, 如图 4-20 所示。

(2) 利用两个相交的基准面上的曲线生成投影曲线
按照下面的操作方法创建投影曲线。

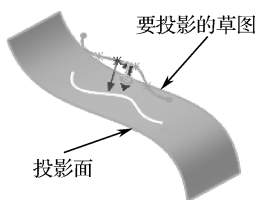


图 4-19 选择对象

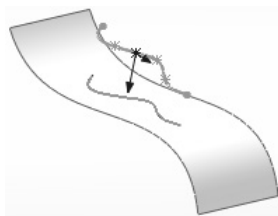



图 4-20 创建的投影曲线


操作步骤

01 新建一个文件。单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 此时图形区显示系统默认基准面。


02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，





图 4-21 绘制的样条曲线

单击“草图工具”功能区中的“样条曲线”按钮, 或者选择菜单栏中的“工具”→“草图绘制实体”→“样条曲线”命令，然后绘制如图 4-21 所示的样条曲线。

03 单击绘图区中的前视基准面，然后绘制如图 4-22 所示的曲线。

04 单击“特征”功能区中的“曲线”选项下的“投影曲线”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“投影曲线”命令，系统弹出如图 4-23 所示的“投影曲线”属性管理器。

05 选择属性管理器中的“投影类型”选项下的“草图上草图”选项，单击属性管理器中的“要投影的一些草图”选项框，然后选择图中的样条曲线作为要投影的一些草图，预览效果如图 4-24 所示。

06 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成投影曲线特征的创建，如图 4-25 所示。

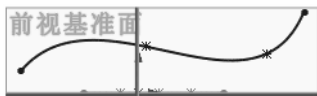


图 4-22 绘制的样条曲线

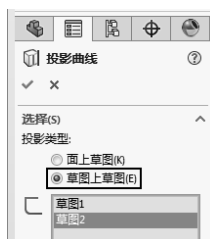


图 4-23 “投影曲线”属性管理器



图 4-24 预览效果




专家提示：如果在执行投影曲线命令前，先选择了生成投影曲线的草图，则在执行投影曲线命令后，“投影曲线”对话框会自动选择合适的投影类型。

2. 创建组合曲线

组合曲线是指将曲线、草图几何和模型边界组合为一条单一曲线，生成的该组合曲线可以作为生成放样或者扫描的引导曲线、轮廓线。

按照下面的操作方法创建投影曲线。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“4.2”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 4-26 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“组合曲线”命令，系统弹出如图 4-27 所示的“组合曲线”属性管理器。



图 4-25 创建的投影曲线

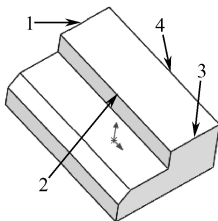


图 4-26 源文件

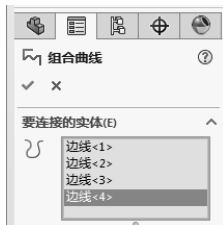



图 4-27 “组合曲线”属性管理器

04 在“要连接的实体”选项组中，选择如图 4-26 所示的边线 1、边线 2、边线 3 和边线 4，预览效果如图 4-28 所示。

05 单击属性管理器中的确定按钮，即完成投影曲线特征的创建，创建组合曲线后的图形和 FeatureManager 设计树，如图 4-29 所示。

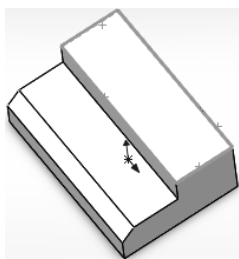


图 4-28 预览效果

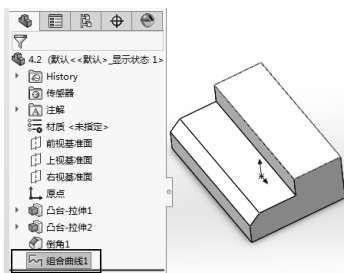


图 4-29 创建的组合曲线



专家提示：在创建组合曲线时，所选择的曲线必须是连续的，因为所选择的曲线要生成一条曲线。生成的组合曲线可以是开环的，也可以是闭环的。

第 38 例 掌握创建螺旋线和涡状线的方法



必学技能

掌握创建螺旋线和涡状线的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建螺旋线和涡状线的方法。

螺旋线和涡状线通常在零件中生成，这种曲线可以当成一个路径或者引导曲线使用在扫描的特征上，或者作为放样特征的引导曲线，通常用来生成螺纹、弹簧和发条等零件。

下面分别介绍绘制这两种曲线的方法。

1. 创建螺旋线

按照下面的操作方法创建螺旋线。



操作步骤




01 新建一个文件。单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。



图 4-30 绘制的圆

02 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“圆”按钮，或者选择菜单栏中的“工具”→“草图绘制实体”→“圆”命令，然后绘制如图 4-30 所示的圆。

03 选中所绘制的圆，然后单击“特征”功能区中的“曲线”选项下的“螺旋线”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“螺旋线”命令，系统弹出如图 4-31 所示的“螺旋线/涡状线”属性管理器。

04 在“定义方式”选项组中，选择“螺距和圈数”选项，选择“参数”选项下的“恒定螺距”选项，在“螺距”文本框中输入 30，在“圈数”文本框中输入 10，在“起始角度”文本框中输入 60 度。


05 其预览效果如图 4-32 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成螺旋线特征的创建，如图 4-33 所示。



图 4-31 “螺旋线/涡状线”属性管理器

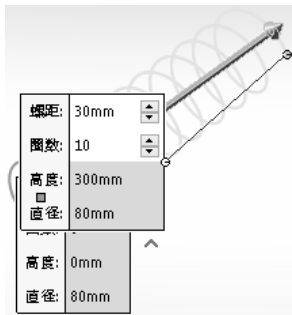


图 4-32 预览效果

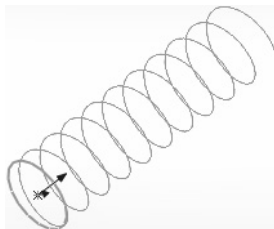


图 4-33 创建的螺旋线




在创建螺旋线时，有螺距和圈数、高度和圈数、高度和螺距等几种定义方式，这些定义方式可以在“螺旋线/涡状线”属性管理器的“定义方式”选项中进行选择。下面简单介绍这几种方式的意义。

- ◆ 螺距和圈数：创建由螺距和圈数所定义的螺旋线，选择该选项时，参数相应发生改变。
- ◆ 高度和圈数：创建由高度和圈数所定义的螺旋线，选择该选项时，参数相应发生改变。
- ◆ 高度和螺距：创建由高度和螺距所定义的螺旋线，选择该选项时，参数相应发生改变。

2. 创建涡状线

按照下面的操作方法创建涡状线。

操作步骤

- 01** 新建一个文件。单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 此时图形区显示系统默认基准面。
- 02** 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“圆”按钮, 或者选择菜单栏中的“工具”→“草图绘制实体”→“圆”命令，然后绘制如图 4-34 所示的圆。
- 03** 单击“特征”功能区中的“曲线”选项下的“螺旋线”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“螺旋线”命令，系统弹出如图 4-35 所示的“螺旋线/涡状线”属性管理器。
- 04** 在“定义方式”选项组中，选择“涡状线”选项，在“螺距”文本框中输入 20，在“圈数”文本框中输入 10，在“起始角度”文本框中输入 60，选择“顺时针”选项。

05 其预览效果如图 4-36 所示,单击属性管理器中的确定按钮 ,即完成涡状线特征的创建,创建涡状线后的图形及“FeatureManager 设计树”,如图 4-37 所示。

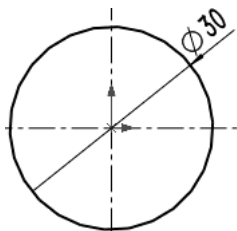


图 4-34 绘制的圆



图 4-35 “螺旋线/涡状线”属性管理器

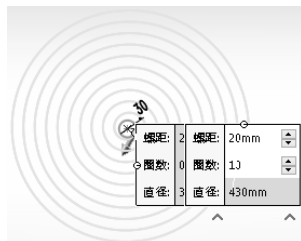


图 4-36 预览效果

SolidWorks 既可以生成顺时针涡状线,也可以生成逆时针涡状线。在执行命令时,系统默认的生成方式为顺时针方式,顺时针涡状线如图 4-37 所示,在如图 4-35 所示的“螺旋线/涡状线”属性管理器中选择“逆时针”选项,即可生成逆时针方向的涡状线,如图 4-38 所示。



图 4-37 创建的涡状线

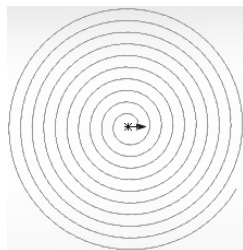


图 4-38 逆时针螺旋线

第 39 例 掌握创建分割线的方法



必学技能

掌握创建分割线的方法,是必学技能,这里主要掌握通过工具栏创建分割线的方法。


分割线工具将草图投影到曲面或者平面上，它可以将所选的面分割为多个分离的面，从而可以选择操作其中一个分离面，也可将草图投影到曲面实体生成分割线。利用分割线可用来创建拔模特征、混合面圆角，并可延展曲面来切除模具。

创建分割线有下面几种方式。


- ◆ 投影：将一条草图线投影到一表面上创建分割线。
- ◆ 侧影轮廓线：在一个圆柱形零件上生成一条分割线。
- ◆ 交叉：以交叉实体、曲面、面、基准面或曲面样条曲线分割面。

按照下面的操作方法创建分割线。


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“4.3”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 4-39 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准面”命令，系统弹出“基准面”属性管理器。

04 单击“第一参考”下的列表框，然后单击如图 4-39 所示的面 1，距离为 35，并调整基准面的方向，其“基准面”属性管理器如图 4-40 所示。

05 其预览效果如图 4-41 所示，单击“基准面”属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建，如图 4-42 所示。

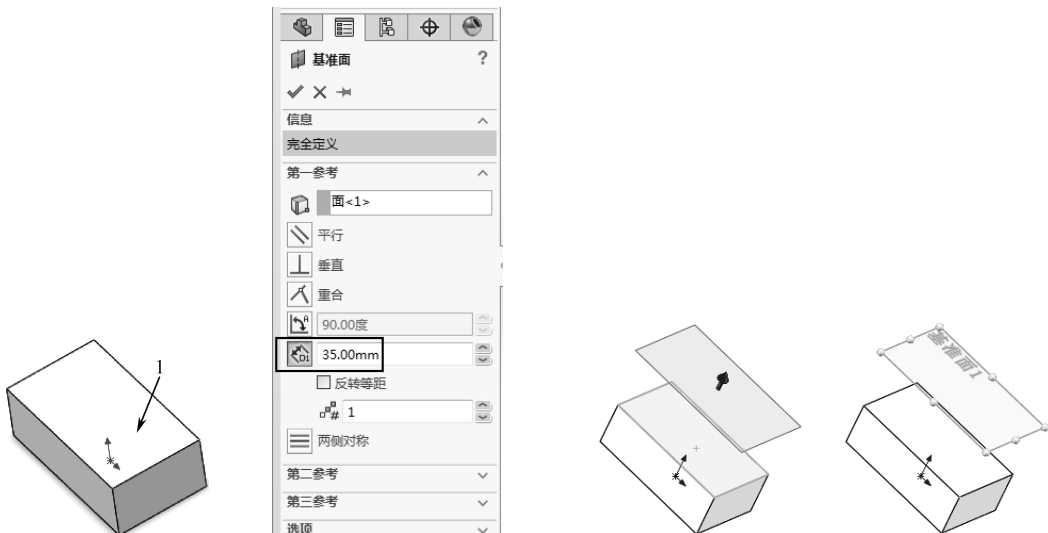







图 4-39 源文件 图 4-40 “基准面”属性管理器 图 4-41 预览效果 图 4-42 创建的基准面

06 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

07 选择刚刚创建的基准面，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“样条曲线”按钮，或者选择菜单栏中的“工具”→“草图绘制实体”→“样条曲线”命令，然后绘制如图 4-43 所示的样条曲线。

08 单击“特征”功能区中的“曲线”选项下的“分割线”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“分割线”命令，系统弹出如图 4-44 所示的“分割线”属性管理器。

09 选择属性管理器中的“投影”选项，单击属性管理器中“要投影的草图”选项框，选择绘制的样条曲线，单击属性管理器中“要分割的面”选项框，并勾选“单向”选项，预览效果如图 4-45 所示。

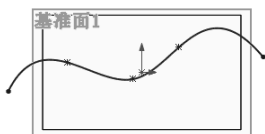


图 4-43 草绘的图元

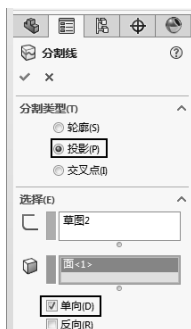


图 4-44 “分割线”属性管理器

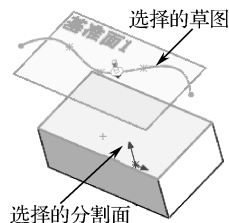



图 4-45 预览效果



专家提示：在使用投影方式绘制投影草图时，绘制的草图在投影面上的投影必须穿过要投影的面，否则系统会提示错误，而不能生成分割线。

10 单击属性管理器中的确定按钮，即完成分割线特征的创建，创建分割线后的图形及“FeatureManager 设计树”如图 4-46 所示。

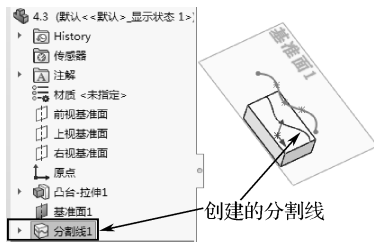


图 4-46 创建的分割线特征

第40例 掌握通过参考点和 xyz 点创建曲线的方法



必学技能

掌握通过参考点和 xyz 点创建曲线的方法，是必学技能，这里主要掌握通过菜单栏创建通过参考点和 xyz 点曲线的方法。

下面将分别介绍绘制这两种曲线的方法。


1. 通过参考点

通过参考点的曲线是指生成一个或者多个平面上点的曲线。


按照下面的操作方法创建通过参考点曲线。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“4.4”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 4-47 所示。

03 单击“特征”功能区中的“曲线”选项下的“通过参考点的曲线”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“通过参考点的曲线”命令，系统弹出“通过参考点的曲线”属性管理器。

04 依次单击如图 4-48 所示的点，不勾选“闭环曲线”选项，其“通过参考点的曲线”属性管理器如图 4-49 所示。

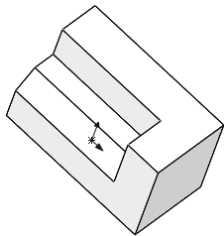


图 4-47 源文件

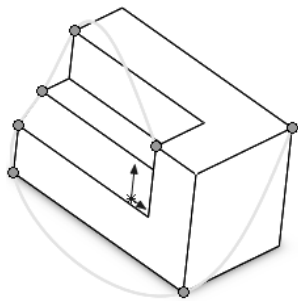



图 4-48 选择的点



图 4-49 “通过参考点的曲线”属性管理器

05 单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成通过参考点的曲线特征创建，如图 4-50 所示。

在生成通过参考点的曲线时，系统默认生成成为开环曲线，如图 4-50 所示。如果在“通过参考点的曲线”属性管理器中勾选“闭环曲线”复选框，则执行命令后，会自动生成闭环曲线，如图 4-51 所示。

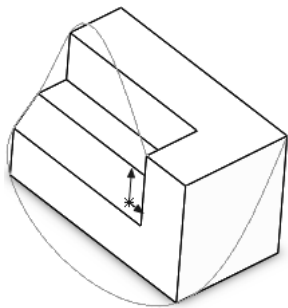


图 4-50 创建的通过参考点的曲线特征

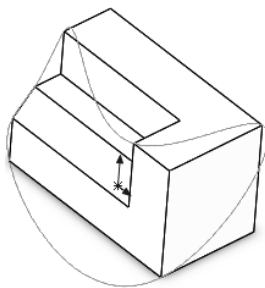


图 4-51 通过参考点的闭环曲线

2. 通过 xyz 点创建曲线


通过 xyz 点的曲线是指生成通过用户定义的点的样条曲线。在 SolidWorks 中，用户可以自定义样条曲线通过的点，也可以利用点坐标文件生成样条曲线。

(1) 通过 xyz 点

按照下面的操作方法创建通过 XYZ 点的曲线。



操作步骤

01 新建一个文件。单击“特征”功能区中的“曲线”选项下的“通过参考点的曲线”按钮 ，或者单击菜单栏中的“插入”→“曲线”→“通过 XYZ 点的曲线”命令，系统弹出如图 4-52 所示的“曲线文件”对话框。

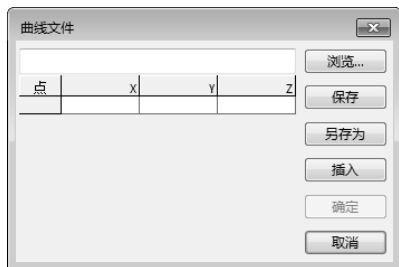


图 4-52 “曲线文件”对话框

02 单击 x、y 和 z 坐标列各单元格，并在每个单元格中输入一个点坐标，在最后一行的单元格中双击时，系统会自动增加一个新行。

03 如果要在行的上面插入一个新行，只要单击该行，然后单击“曲线文件”对话框中的“插入”按钮即可；如果要删除某一行的坐标，单击该行，然后按 Delete 键即可。

04 设置好的曲线文件可以保存下来。单击“曲线文件”对话框中的“保存”按钮或者“另存为”按钮，系统弹出“另存为”属性管理器，选择合适的路径，输入文件名称，然后单击“保存”按钮即可。

05 如图 4-53 所示为一设置好的“曲线文件”对话框，单击该对话框中的“确定”

按钮，即可生成所需要的曲线，如图 4-54 所示。

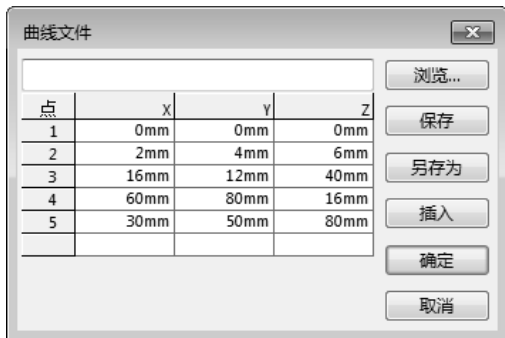


图 4-53 设置好的“曲线文件”对话框

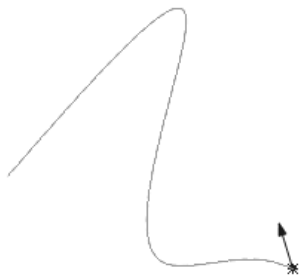


图 4-54 通过 XYZ 点的曲线

保存曲线文件时，SolidWorks 默认文件的扩展名称为“*.sldcrv”，如果没有指定扩展名，SolidWorks 应用程序会自动添加扩展名“.sldcrv”。

在 SolidWorks 中，除了在“曲线文件”对话框中输入坐标来定义曲线外，还可以通过文本编辑器、Excel 等应用程序生成坐标文件，将其保存为“*.sldcrv”文件，然后导入系统即可。




专家提示：在使用文本编辑器、Excel 等应用程序生成坐标文件时，文件中必须只包括坐标数据，而不能是 x、y、z 的标号及其他无关数据。

(2) 通过导入坐标文件创建曲线

下面介绍通过导入坐标文件创建曲线的方法。



操作步骤

01 单击“特征”功能区中的“曲线”选项下的“通过 XYZ 点的曲线”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“通过 XYZ 点的曲线”命令，系统弹出“曲线文件”对话框。

02 单击对话框中的“浏览”按钮，系统弹出如图 4-55 所示的“打开”对话框，查找需要输入的文件名称，然后单击“打开”按钮。

03 插入文件后，文件名称显示在“曲线文件”对话框中，如图 4-56 所示，并且在图形区中可以预览显示效果，如图 4-57 所示。双击其中的坐标可以修改坐标值，直到合适为止。

04 单击“曲线文件”对话框中的“确定”按钮，生成需要的曲线，如图 4-58 所示。

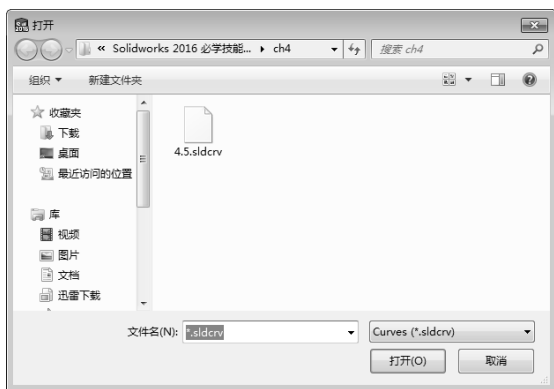


图 4-55 “打开”对话框

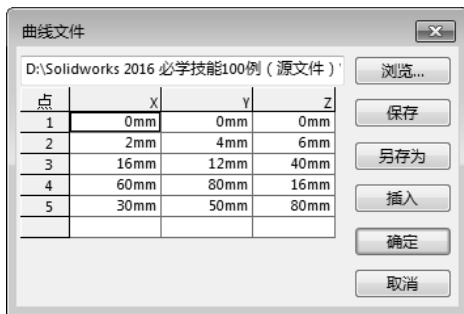


图 4-56 “曲线文件”对话框



图 4-57 预览效果

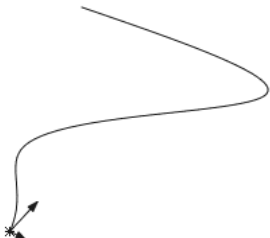


图 4-58 通过 XYZ 点的曲线

本章小结

第 2 章介绍了如何在草图平面中绘制平面曲线，而本章则介绍如何在空间中创建曲线的方法。

本章所介绍的创建空间曲线包括直线、投影曲线、组合曲线、螺旋线、涡状线、分割线、通过参考点和 xyz 点创建曲线等。通过本章的学习，为后面学习实体建模和曲面设计打下了扎实的基础。

第 5 章

实体特征建模

✧ 本章内容导读

在 SolidWorks 中, 系统提供了强大的实体建模功能。所谓的实体建模就是基于特征和约束建模技术的一种复合建模技术, 它具有参数化设计和编辑复杂实体模型的能力。

本章先介绍创建基准面、基准轴、坐标系和点的方法, 接着介绍了拉伸特征、旋转特征、扫描特征和放样特征, 读者应仔细体会每个特征的操作方法。

✧ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉特征建模基础
- ◆ 掌握创建参考几何体的方法
- ◆ 掌握创建拉伸特征的方法
- ◆ 掌握创建旋转特征的方法
- ◆ 掌握创建扫描特征的方法
- ◆ 掌握创建放样特征的方法

第 41 例 熟悉特征建模基础



必学技能

对于设计者来说，熟悉 SolidWorks 特征建模是必学的技能，这样能够大大地提高设计效率。

SolidWorks 提供了如图 5-1 所示的“特征”工具栏。



图 5-1 “特征”工具栏

用户可以在工具栏旁边的空白处单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“特征”选项，如图 5-2 所示，系统弹出如图 5-4 所示的“特征”工具栏。

用户可以在工具栏旁边的空白处单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“自定义”选项，系统弹出如图 5-3 所示的“自定义”属性管理器，用户可以根据需要，在当前工具栏中添加更多的常用工具按钮。



图 5-2 选择“特征”选项



图 5-3 “自定义”属性管理器

SolidWorks 提供了专用的,如图 5-4 所示的“特征”工具栏,单击工具栏中相应的图标就可以对草图实体进行相应的操作,生成需要的特征模型。



图 5-4 “特征”工具栏

第 42 例 掌握创建基准面的方法



必学技能

创建基准面包括**通过直线/点、点和平行面、夹角、等距离、垂直于曲线和曲面切平面**这几种方式,应该掌握创建基准面的方法。

基准面主要应用于零件图和装配图中,可以利用基准面来绘制草图,生成模型的剖面视图,用于拔模特征中的中性面等。

SolidWorks 提供了默认的三个相互垂直的基准面:前视基准面、上视基准面和右视基准面。通常情况下,用户在这三个基准面上绘制草图,然后使用特征命令创建实体模型即可绘制需要的图形。但是,对于一些特殊的特征,需要在不同的基准面上绘制草图,才能完成模型的构建,即需要创建新的基准面。

创建基准面的 6 种方式分别为:通过直线/点方式、点和平行面方式、夹角方式、等距距离方式、垂直于曲线方式与曲面切平面方式。

下面将详细介绍这几种创建基准面的方式。


1. 通过直线/点方式

该方式创建的基准面有三种:通过边线、轴;通过草图线和点;通过三点。


下面通过实例介绍该方式的创建方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮,系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-5 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准面”命令，系统弹出“基准面”属性管理器。

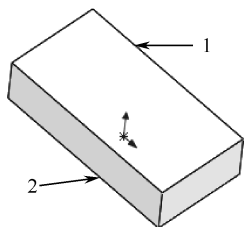



图 5-5 源文件

04 单击“第一参考”下的列表框，然后单击如图 5-5 所示的边线 1；单击“第二参考”下的列表框，然后单击如图 5-5 所示的中点 2；其“基准面”属性管理器如图 5-6 所示。

05 其预览效果如图 5-7 所示，单击“基准面”属性管理器中的确定按钮，即完成基准面的创建，如图 5-8 所示。

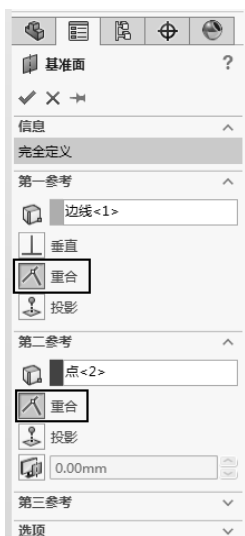


图 5-6 “基准面”属性管理器

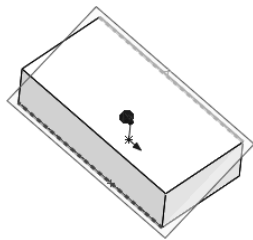


图 5-7 预览效果

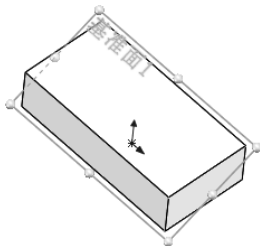



图 5-8 创建的基准面


2. 点和平行面方式

该方式用于创建通过点且平行于基准面或面的基准面。下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.2”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-9 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准面”命令, 系统弹出“基准面”属性管理器。

04 单击“第一参考”下的列表框, 然后单击如图 5-9 所示的中点 1; 单击“第二参考”下的列表框, 然后单击如图 5-9 所示的面 2; 其“基准面”属性管理器如图 5-10 所示。

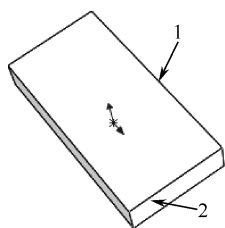


图 5-9 源文件


05 其预览效果如图 5-11 所示, 单击“基准面”属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建, 如图 5-12 所示。



图 5-10 “基准面”属性管理器

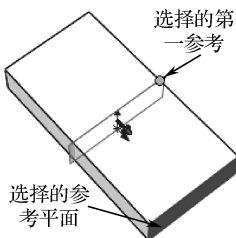


图 5-11 预览效果

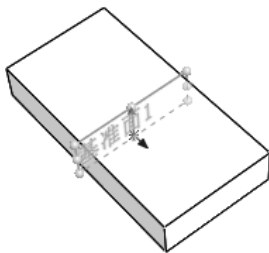


图 5-12 创建的基准面

3. 夹角方式

该方式用于创建通过一条边线、轴线或者草图线, 并与一个面或者基准面成一定角度的基准面, 下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

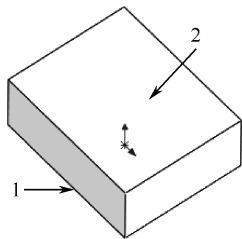




图 5-13 源文件

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.3”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 5-13 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基

准面”命令，系统弹出“基准面”属性管理器。

04 单击“第一参考”下的列表框，然后单击如图 5-13 所示的边线 1；单击“第二参考”下的列表框，然后单击如图 5-13 所示的面 2；其“基准面”属性管理器如图 5-14 所示，夹角为 60° 。


05 其预览效果如图 5-15 所示，单击“基准面”属性管理器中的确定按钮 ，即完成基准面的创建，如图 5-16 所示。



图 5-14 “基准面”属性管理器

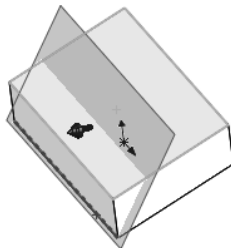


图 5-15 预览效果

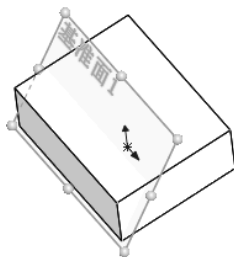



图 5-16 创建的基准面

4. 等距距离方式

该方式用于创建平行于一个基准面或者面，并等距指定距离的基准面。

下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

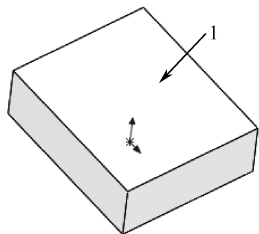



图 5-17 源文件

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.4”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-17 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮 ，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准面”命令，系统弹出“基准面”属性管理器。

04 单击“第一参考”下的列表框，然后单击如图 5-17 所示的面 1，其“基准面”属性管理器如图 5-18 所示，距离为 **15**，勾选其属性管理器中的“反向”复选框，可设置生成基准面相对于参考面的方向。


05 其预览效果如图 5-19 所示，单击“基准面”属性管理器中的确定按钮 ，即完成基准面的创建，如图 5-20 所示。



图 5-18 “基准面”属性管理器

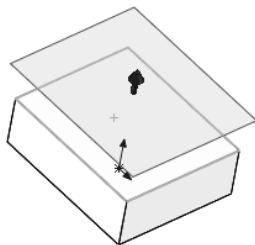


图 5-19 预览效果

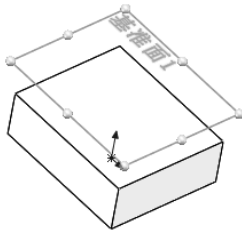



图 5-20 创建的基准面


5. 垂直于曲线方式

该方式用于创建通过一个点且垂直于一条边线或者曲线的基准面。
下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.5”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-21 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮 ，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准面”命令，系统弹出“基准面”属性管理器。

04 单击“第一参考”下的列表框，然后单击如图 5-21 所示的点 1；单击“第二参考”下的列表框，然后单击如图 5-21 所示的线 2；其“基准面”属性管理器如图 5-22 所示。

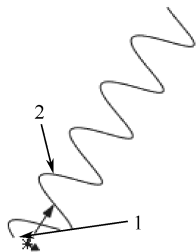


图 5-21 源文件


05 其预览效果如图 5-23 所示, 单击“基准面”属性管理器中的确定按钮 , 即完成基准面的创建, 如图 5-24 所示。



图 5-22 “基准面”属性管理器

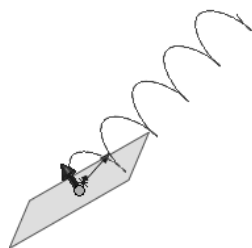


图 5-23 预览效果

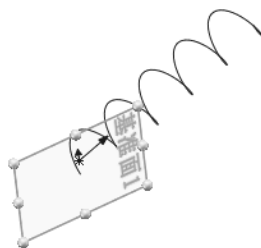



图 5-24 创建的基准面

6. 曲面切平面方式

该方式用于创建一个与空间面或者圆形曲面相切于一点的基准面。

下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 , 系统弹出“打开”属性管理器。

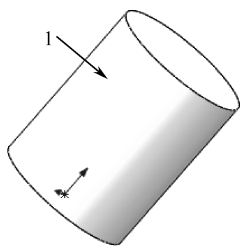



图 5-25 源文件

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.6”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 5-25 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮 , 或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准面”命令, 系统弹出“基准面”属性管理器。

04 单击“第一参考”下的列表框, 然后单击如图 5-25 所示的面 1; 单击“第二参考”下的列表框, 然后选择前视基准面; 其“基准面”属性管理器如图 5-26 所示。


05 其预览效果如图 5-27 所示, 单击“基准面”属性管理器中的确定按钮 , 即完成基准面的创建, 如图 5-28 所示。



图 5-26 “基准面”属性管理器



图 5-27 预览效果

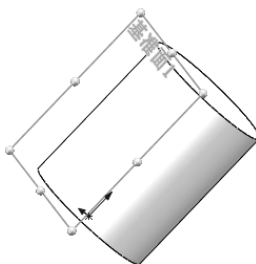


图 5-28 创建的基准面

第 43 例 掌握创建基准轴的方法



必学技能

创建基准轴包括一直线/边线/轴、两平面、两点/顶点、圆柱/圆锥面与点和面/基准面这几种方式，应该掌握创建基准轴的方法。


基准轴通常在草图几何体或者圆周阵列中使用。每一个圆柱和圆锥面都有一条轴线。临时轴是由模型中的圆锥和圆柱隐含生成的。

创建基准轴有 5 种方式，即：一直线/边线/轴方式、两平面方式、两点/顶点方式、圆柱/圆锥面方式与点和面/基准面方式。下面详细介绍这几种创建基准轴的方式。

1. 一直线/边线/轴方式

选择一草图的直线、实体的边线或者轴，创建所选直线所在的轴线。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.7”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-29 所示。

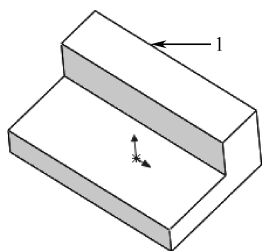



图 5-29 源文件

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准轴”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准轴”命令，系统弹出“基准轴”属性管理器。

04 单击“选择”下的列表框，然后单击如图 5-29 所示的边线 1，其“基准轴”属性管理器如图 5-30 所示。


05 其预览效果如图 5-31 所示，单击“基准轴”属性管理器中的确定按钮，即完成基准轴的创建，如图 5-32 所示。



图 5-30 “基准轴”属性管理器

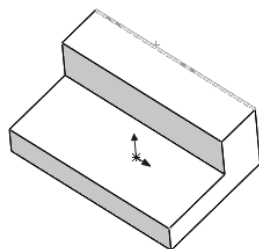


图 5-31 预览效果

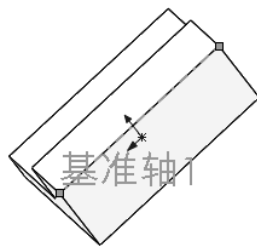



图 5-32 创建的基准轴


2. 两平面方式

将所选两个平面的交线作为基准轴，下面通过实例介绍该方式的创建方法。


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.8”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-33 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准轴”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准轴”命令，系统弹出“基准轴”属性管理器。

04 单击“选择”下的列表框，然后单击如图 5-33 所示的面 1 及面 2，其“基准轴”属性管理器如图 5-34 所示。

05 其预览效果如图 5-35 所示，单击“基准轴”属性管理器中的确定按钮，即完成基准轴的创建，如图 5-36 所示。

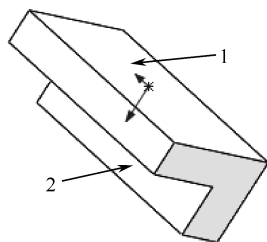


图 5-33 源文件



图 5-34 “基准轴”属性管理器

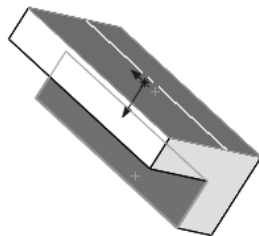


图 5-35 预览效果

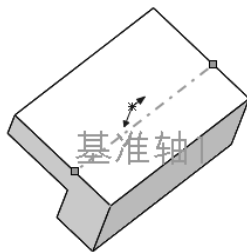



图 5-36 创建的基准轴


3. 两点/顶点方式

将两个点或者两个顶点的连线作为基准轴，下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.9”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-37 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准轴”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准轴”命令，系统弹出“基准轴”属性

管理器。

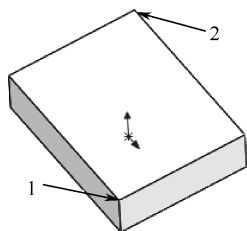



图 5-37 源文件

04 单击“选择”下的列表框，然后单击如图 5-37 所示的顶点 1 及顶点 2，其“基准轴”属性管理器如图 5-38 所示。

05 其预览效果如图 5-39 所示，单击“基准轴”属性管理器中的确定按钮 ，即完成基准轴的创建，如图 5-40 所示。

4. 圆柱/圆锥面方式

选择圆柱或者圆锥面，将其临时轴确定为基准轴。

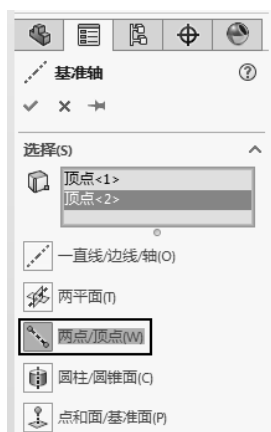


图 5-38 “基准轴”属性管理器

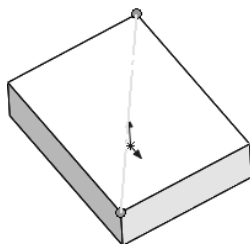


图 5-39 预览效果

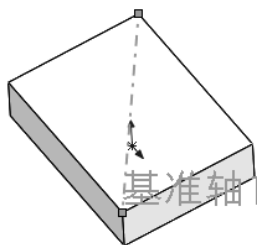




图 5-40 创建的基准轴


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.10”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-41 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准轴”按钮 ，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准轴”命令，系统弹出“基准轴”属性管理器。

04 单击“选择”下的列表框，然后单击选择如图 5-41 所示的面 1，其“基准轴”属性管理器如图 5-42 所示。

05 其预览效果如图 5-43 所示，单击“基准轴”属性管理器中的“确定”按钮 ，即完成基准轴的创建，如图 5-44 所示。

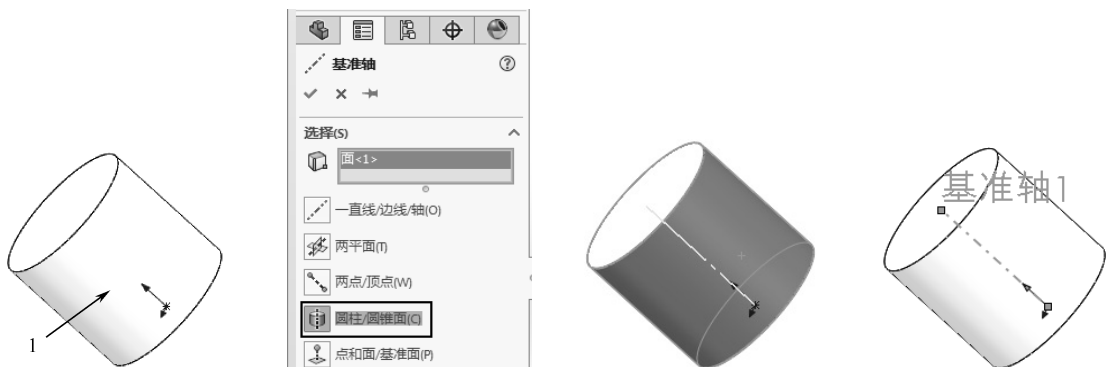


图 5-41 源文件 图 5-42 “基准轴”属性管理器 图 5-43 预览效果 图 5-44 创建的基准轴

5. 点和面/基准面方式

选择一曲面或者基准面以及顶点、点或者中点，创建一个通过所选点并且垂直于所选面的基准轴。下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02** 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.11”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-45 所示。
- 03** 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准轴”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“基准轴”命令，系统弹出“基准轴”属性管理器。
- 04** 单击“选择”下的列表框，然后单击如图 5-45 所示的面 1 及中点 2，其“基准轴”属性管理器如图 5-46 所示。
- 05** 其预览效果如图 5-47 所示，单击“基准轴”属性管理器中的确定按钮，即完成基准轴的创建，如图 5-48 所示。

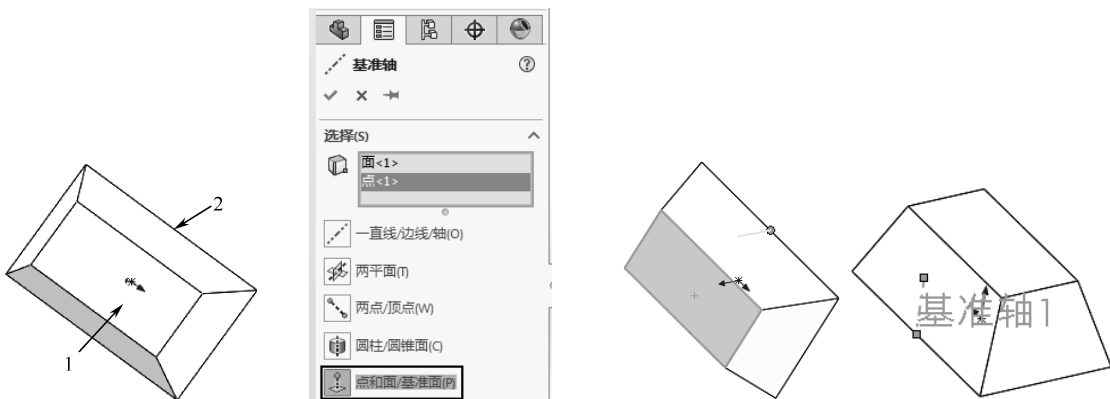


图 5-45 源文件 图 5-46 “基准轴”属性管理器 图 5-47 预览效果 图 5-48 创建的基准轴

第 44 例 掌握创建坐标系和点的方法



必学技能

掌握创建坐标系和点的方法,其中创建点包括通过圆弧中心和沿曲线距离或多个参考点这两种方式。


“坐标系”命令主要用来定义零件或者装配体的坐标系。此坐标系与测量和质量属性工具一同使用,可用于将 SolidWorks 文件输出至 IGES、STL、ACIS、STEP、Parasolid、VRML 和 VDA 文件。

下面通过实例介绍该方式的创建方法。

1. 坐标系



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮,系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.12”,然后单击“OK”按钮,或者双击所选定的文件,即打开所选文件,如图 5-49 所示。

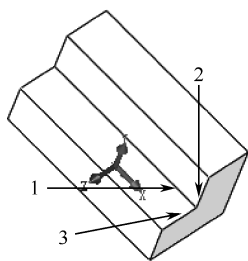




图 5-49 源文件

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“坐标系”按钮,或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“坐标系”命令,系统弹出“坐标系”属性管理器。

04 单击“原点”选项下的列表框,然后单击如图 5-49 所示的点 A,单击“X 轴”下的列表框,然后单击如图 5-49 所示的边线 1;单击“Y 轴”下的列表框,然后单击如图 5-49 所示的边线 2;单击“Z 轴”下的列表框,然后单击如图 5-49 所示的边线 3;

其“基准轴”属性管理器如图 5-50 所示。



05 单击“方向”按钮,改变轴线方向,其预览效果如图 5-51 所示,单击“坐标系”属性管理器中的确定按钮,即完成坐标系的创建,如图 5-52 所示。



图 5-50 “坐标系”属性管理器

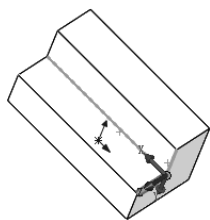


图 5-51 预览效果

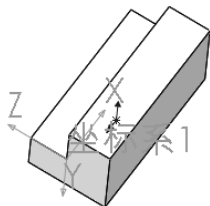


图 5-52 创建的坐标系



专家提示：在“坐标系”属性管理器中，每一步设置都可以形成一个新的坐标系，并可以单击“方向”按钮调整坐标轴的方向。


2. 点

创建点有 6 种方式，即：圆弧中心、面中心、交叉点、投影、在点上和沿曲线距离或多个参考点方式。下面将详细介绍圆弧中心和沿曲线距离或多个参考点创建参考点的方式。


(1) 圆弧中心




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.13”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-53 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“点”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“点”命令，系统弹出“点”属性管理器。

04 单击“圆弧中心”选项，然后单击如图 5-53 所示的圆弧；其“点”属性管理器如图 5-54 所示。

05 其预览效果如图 5-55 所示，单击“点”属性管理器中的确定按钮，即完成点的创建，如图 5-56 所示。

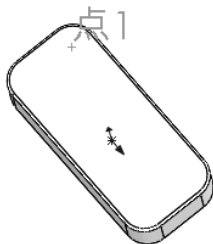
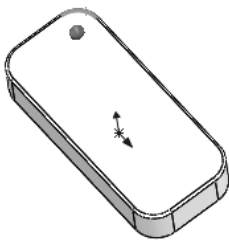
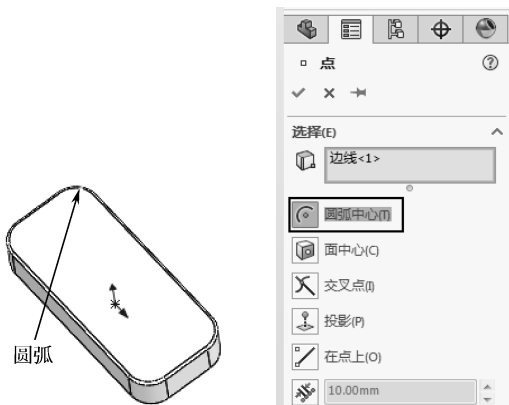


图 5-53 源文件


图 5-54 “点”属性管理器

图 5-55 预览效果


图 5-56 创建的点


(2) 沿曲线距离或多个参考点


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.13”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 5-57 所示。

03 单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“点”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“点”命令, 系统弹出“点”属性管理器。

04 单击“沿曲线距离或多个参考点”按钮, 然后单击如图 5-57 所示的直线, 其“点”属性管理器如图 5-58 所示。

05 其预览效果如图 5-59 所示, 单击“点”属性管理器中的确定按钮, 即完成点的创建, 如图 5-60 所示。

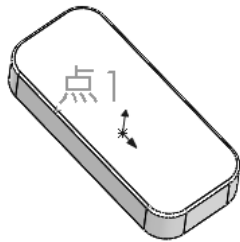
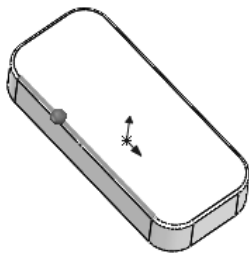
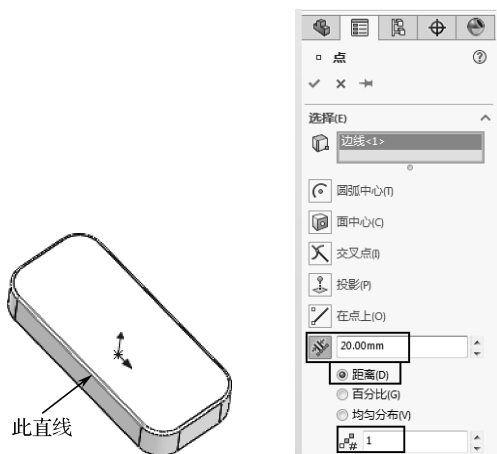


图 5-57 源文件

图 5-58 “点”属性管理器

图 5-59 预览效果

图 5-60 创建的坐标系



提示

创建点的另外4种方式，即：圆弧中心、面中心、交叉点、投影和在点上，这里就不再详细叙述，读者自行体会！

第45例 掌握创建拉伸特征的方法



必学技能

掌握创建拉伸特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建拉伸特征的方法。

拉伸特征是将一个用草图描述的截面，沿指定的方向（一般情况下是沿垂直于截面方向）延伸一段距离后所形成的特征。拉伸是 SolidWorks 模型中最常见的类型，具有相同截面、有一定长度的实体，如长方体、圆柱体等都可以由拉伸特征来创建。

1. 拉伸实体特征

SolidWorks 可以对闭环和开环草图进行实体拉伸。所不同的是，如果草图本身是一个开环图形，则拉伸凸台/基体工具只能将其拉伸为薄壁，如果草图是一个闭环图形，则既可以选择将其拉伸为薄壁特征，也可以将其拉伸为实体特征。


下面通过实例介绍该方式的创建方法。

(1) 拉伸实体特征方法一

先单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，然后再在视图中创建二维草图，完成后拉伸创建实体特征，其方法如下。




操作步骤


01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮，系统将打开“新建 SolidWorks 文件”属性管理器，在弹出的“新建”属性管理器中选择“零件”类型。

02 单击属性管理器中的“确定”按钮，完成对“新建”属性管理器的定义，系统进入零件建模环境。






图 5-61 “矩形”属性管理器

03 单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 系统弹出“凸台-拉伸”属性管理器, 单击选择前视基准面作为草绘平面, 此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面。

04 单击“草图工具”功能区中的“边角矩形”按钮, 系统打开如图 5-61 所示的“矩形”属性管理器。

05 在绘图区中绘制如图 5-62 所示的边角矩形, 再在如图 5-63 所示的选项中修改参数。

06 单击属性管理器中的确定按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 并按下 **ESC** 键退出, 退出草绘绘制环境, 进入零件设计环境。

07 修改拉伸深度为 30, 其预览效果如图 5-64 所示, 其相关参数如图 5-65 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 5-66 所示。

(2) 拉伸实体特征方法二

先创建草绘图元, 然后单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 修改其相关参数创建拉伸特征, 其方法如下。

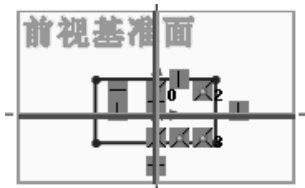


图 5-62 草图中的矩形

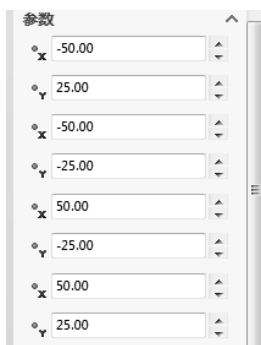


图 5-63 修改“参数”选项

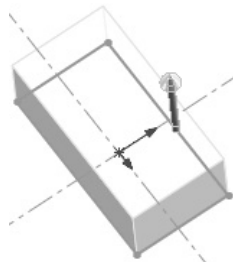




图 5-64 预览效果


操作步骤



01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮, 系统将打开“新建 SolidWorks 文件”属性管理器, 在弹出的“新建”属性管理器中选择“零件”类型。

02 单击属性管理器中的“确定”按钮, 完成对“新建”属性管理器的定义, 系统进入零件建模环境。

03 单击工具栏下的“草图”功能区, 系统显示“草图”功能区, 然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 此时图形区显示系统默认基准面。

04 单击绘图区中的上视基准面, 此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面, 单

击“草图工具”功能区中的“边角矩形”按钮，系统打开“矩形”属性管理器。

05 在绘图区中绘制边角矩形，然后在如图 5-67 所示的选项中修改参数，单击属性管理器中的确定按钮，并单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，并按下 **ESC** 键退出，退出草绘绘制环境，其绘制的矩形如图 5-68 所示。

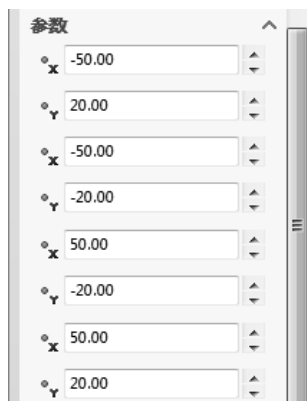
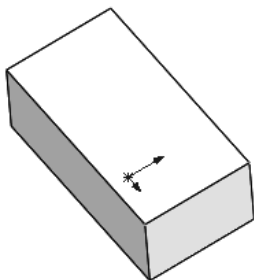

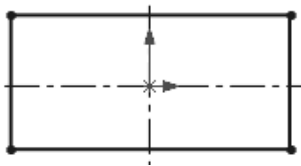


图 5-65 “凸台-拉伸”属性管理器

图 5-66 创建的拉伸特征

图 5-67 修改“参数”选项

06 选中“FeatureManager 设计树”中的“草图 1”选项后，单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，系统弹出如图 5-69 所示的“凸台-拉伸”属性管理器。




07 修改拉伸深度为 **20**，其预览效果如图 5-70 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 5-71 所示。

图 5-68 绘制的矩形

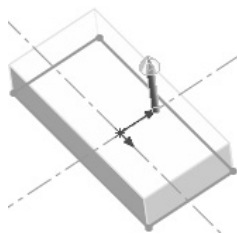


图 5-70 预览效果

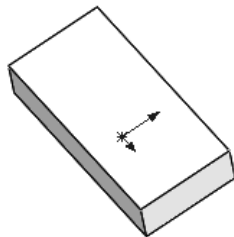


图 5-69 “凸台-拉伸”属性管理器


图 5-71 创建的拉伸特征




提示

“凸台-拉伸”属性管理器有很多功能，下面将按照上面步骤的实例进行一些讲解。

08 选中“FeatureManager 设计树”中的“凸台-拉伸 1”选项后，单击鼠标右键，如图 5-72 所示，选择“删除”选项，系统弹出如图 5-73 所示的“确认删除”对话框，单击选择“是”按钮，即将生成的拉伸特征删除。

09 选中“FeatureManager 设计树”中的“草图 1”选项后，单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 系统弹出如图 5-69 所示的“凸台-拉伸”属性管理器。

10 在属性管理器中的“深度”图标后的选项框中，将深度值修改为 40，然后按 Enter 键，其预览效果如图 5-74 所示。

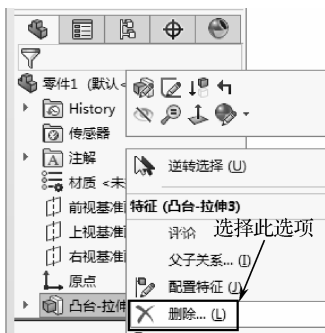


图 5-72 选择“删除”选项



图 5-73 “确认删除”对话框

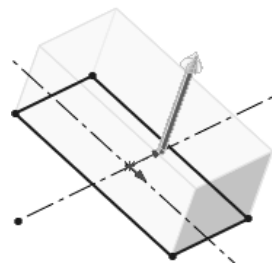




图 5-74 预览效果

11 单击如图 5-69 所示“凸台-拉伸 1”属性管理器中的“方向 1 (1)”选项下的“拔模开/关”按钮, 并输入拔模角度 20，然后按下 Enter 键，其预览效果如图 5-75 所示，勾选“向外拔模”选项，此时预览效果如图 5-76 所示。

12 再次单击属性管理器中的“方向 1 (1)”选项下的“拔模开/关”按钮, 此时拔模特征关闭，并单击属性管理器中的“方向 1 (1)”选项，勾选“方向 2 (2)”选项，输入拉伸深度 20，此时预览效果如图 5-77 所示。

13 再次单击勾选“方向 2 (2)”选项，此时方向 2 (2) 特征关闭，勾选“薄壁特征”选项，此时系统自动添加厚度 10，预览效果如图 5-78 所示。

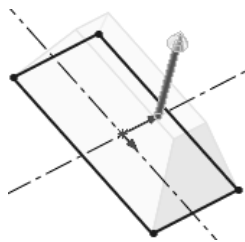


图 5-75 预览效果

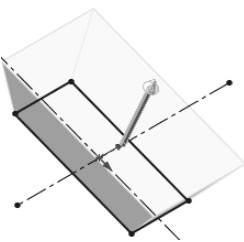


图 5-76 预览效果

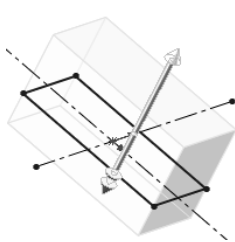


图 5-77 预览效果

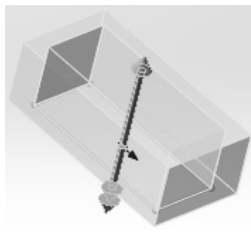



图 5-78 预览效果

14 勾选“顶端加盖”选项，系统自动添加厚度 10，其预览效果如图 5-79 所示，参数选项板如图 5-80 所示，单击参数选项板中的“反向”按钮，其预览效果如图 5-81 所示。

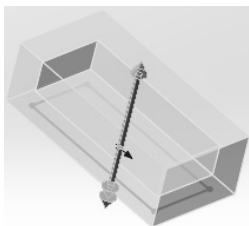


图 5-79 预览效果



图 5-80 参数选项板

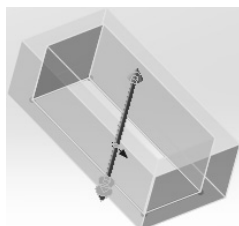


图 5-81 预览效果



提示


“薄壁特征”参数选项板中有单向、两侧对称和双向三种方向类型，读者可自行体验。

2. 拉伸切除特征


下面通过实例介绍该方式的创建方法。






操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.14”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-82 所示。

03 单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“切除”→“拉伸”命令，系统弹出“拉伸”属性管理器。

04 选择如图 5-83 所示的面，单击“视图定向”按钮下的“正视于”按钮，单击“草图工具”功能区中的“圆”按钮，绘制如图 5-84 所示的圆，其属性管理器参数如图 5-85 所示。

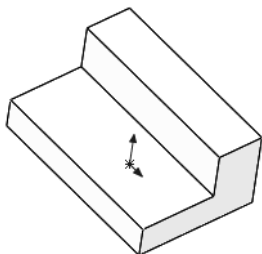


图 5-82 源文件

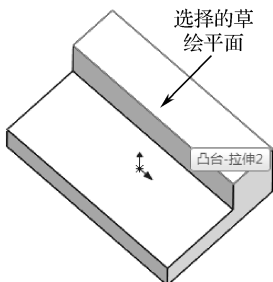


图 5-83 选择对象

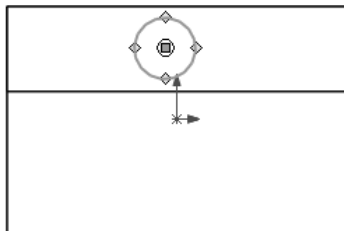





图 5-84 绘制的圆

05 单击属性管理器中的确定按钮 , 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮 , 系统回到模型绘制状态。

06 在“切除-拉伸”属性管理器中的“方向 1 (1)”选项组下的“深度”图标  后的选项框中, 将值修改为 **30**, 然后按 Enter 键, 其预览效果如图 5-86 所示。


07 其“切除-拉伸”属性管理器如图 5-87 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成切除拉伸特征的创建, 如图 5-88 所示。



图 5-85 “圆”属性管理器

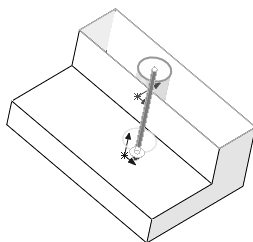


图 5-86 预览效果



图 5-87 “切除-拉伸”属性管理器

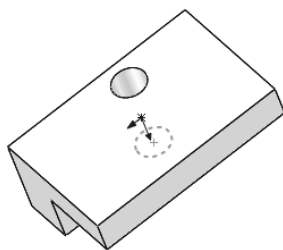


图 5-88 创建的切除拉伸特征

第 46 例 掌握创建旋转特征的方法



必学技能

掌握创建旋转特征的方法, 是必学技能, 这里主要掌握通过工具栏创建旋转特征的方法。


旋转特征是由特征截面绕中心线旋转而成的一类特征, 它适于构造回转体零件。

下面将通过实例介绍该方式的创建方法。


(1) 旋转凸台/基体


下面通过实例介绍该方式的创建方法。


操作步骤



01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮，系统将打开“新建 SolidWorks 文件”属性管理器，在弹出的“新建”属性管理器中选择“零件”类型。

02 单击属性管理器中的“确定”按钮，完成对“新建”属性管理器的定义，系统进入零件建模环境。

03 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

04 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“边角矩形”按钮，绘制一矩形，其参数如图 5-89 所示。

05 单击“草图工具”功能区中的“中心线”按钮，绘制中心线，绘制后的效果如图 5-90 所示。

06 单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，单击“特征”功能区中的“旋转凸台/基体”按钮，系统弹出如图 5-91 所示的“旋转”属性管理器。

07 系统自动选择绘制的矩形作为旋转对象，旋转中心为绘制的中心线，此时预览效果如图 5-92 所示。

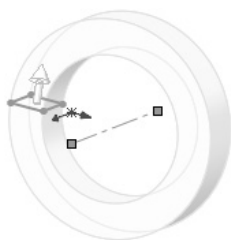
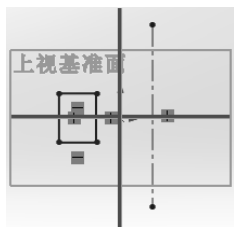
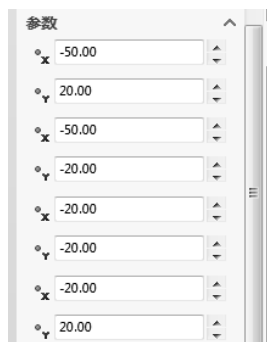




图 5-89 参数选项板 图 5-90 绘制的效果 图 5-91 “旋转”属性管理器 图 5-92 预览效果

08 单击“旋转”属性管理器中的确定按钮，即完成旋转特征的创建，如图 5-93 所示。


(2) 旋转切除



与旋转凸台/基体特征不同的是，旋转切除特征用于产生切除特征，即用于去除材料。下面将通过实例介绍该方式的创建方法。


操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.15”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-94 所示。

03 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

04 单击选择长方体的顶面作为草绘平面，单击“视图定向”按钮下的“正视图”按钮.

05 系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“边角矩形”按钮，绘制一矩形，其参数如图 5-95 所示。

06 单击“草图工具”功能区中的“中心线”按钮，绘制中心线，绘制后的效果如图 5-96 所示。

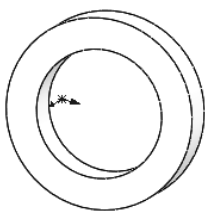


图 5-93 创建的旋转特征

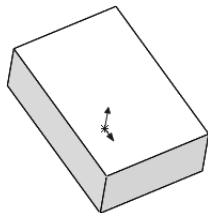


图 5-94 源文件

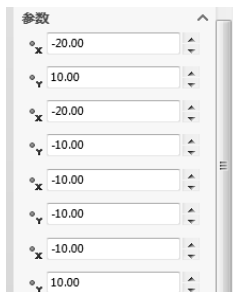


图 5-95 参数选项板

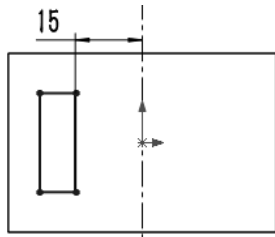





图 5-96 绘制的效果

07 单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“切除”→“旋转”命令，系统弹出“切除-旋转”属性管理器。

08 系统自动选择绘制的矩形作为旋转对象，旋转中心为绘制的中心线，此时预览效果如图 5-97 所示。

09 其“切除-旋转”属性管理器如图 5-98 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成旋转切除特征的创建，如图 5-99 所示。

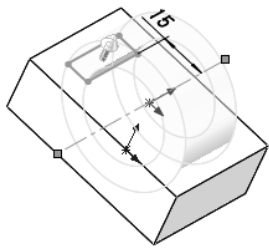


图 5-97 预览效果



图 5-98 “切除-旋转”属性管理器

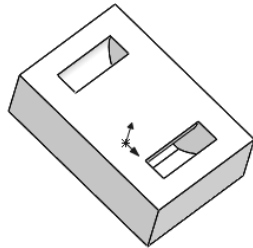


图 5-99 创建的旋转切除特征

第 47 例 掌握创建扫描特征的方法



必学技能

掌握创建扫描特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建扫描特征的方法。

扫描特征是指二维草绘平面沿着一平面或者空间轨迹扫描而成的一类特征。沿着一条路径移动轮廓（截面）可以生成基体、凸台、切除或曲面。


1. 凸台/基体扫描

凸台/基体扫描特征属于叠加特征，下面通过实例介绍该特征的创建方法。


(1) 圆形轮廓





操作步骤



01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮, 系统将打开“新建 SolidWorks 文件”属性管理器，在弹出的“新建”属性管理器中选择“零件”类型。

02 单击属性管理器中的“确定”按钮，完成对“新建”属性管理器的定义，系统进入零件建模环境。

03 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 此时图形区显示系统默认基准面。

04 单击绘图区中的“上视基准面”，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“样条曲线”按钮, 然后绘制如图 5-100 所示的样条曲线。

05 单击“特征”功能区中的“扫描”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“扫描”命令，系统弹出如图 5-101 所示的“扫描”属性管理器。

06 选择属性管理器中的“轮廓和路径”选项组中的“圆形轮廓”选项，在“直径”选项框后输入直径 5，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成扫描特征的创建，如图 5-102 所示。

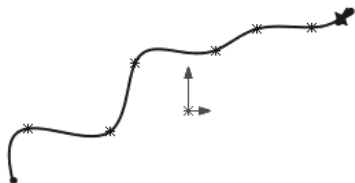


图 5-100 绘制的样条曲线



图 5-101 “扫描”属性管理器

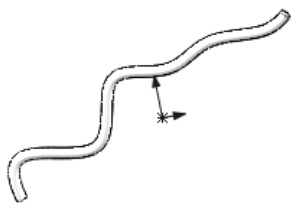




图 5-102 创建的扫描特征



(2) 草图轮廓

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.16”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 5-103 所示。

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 1 选项后, 单击“特征”功能区中的“扫描”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“扫描”命令, 系统弹出“扫描”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“轮廓和路径”选项组下的“草图轮廓”选项, 并单击“轮廓”选项框, 然后选择如图 5-104 所示的圆; 单击“路径”选项框, 然后选择如图 5-104 所示的红色路径线, 其属性管理器如图 5-105 所示。

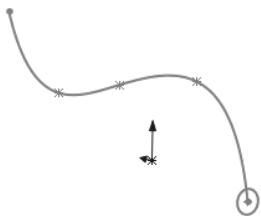


图 5-103 源文件

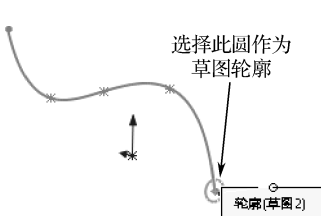



图 5-104 选择轮廓对象



图 5-105 “扫描”属性管理器

05 选择“选项”选项组下的“随路径变化”选项, 其预览效果如图 5-106 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成扫描特征的创建, 如图 5-107 所示。

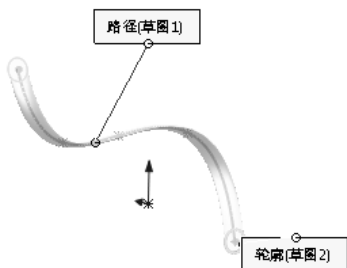


图 5-106 预览效果

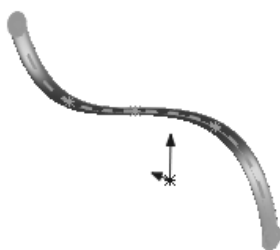


图 5-107 创建的扫描特征

如果要生成薄壁特征扫描，则勾选“薄壁特征”选项框，从而激活薄壁选项。


- ◆ 选择薄壁类型（单向、两侧对称或双向）。
- ◆ 设置薄壁厚度。

2. 切除扫描


切除扫描特征属于切割特征，下面通过实例介绍该特征的创建方法。

（1）圆形轮廓

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.17”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-108 所示。

03 单击“特征”功能区中的“扫描切除”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“切除”→“扫描”命令，系统弹出“切除-扫描”属性管理器。

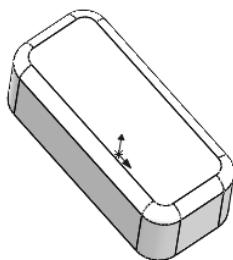





图 5-108 源文件

04 选择属性管理器中的“轮廓和路径”选项组中的“圆形轮廓”选项，在“直径”选项框后输入直径 **10**，选择如图 5-109 所示的边线作为轮廓线。

05 其“切除-扫描”属性管理器如图 5-110 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成切除扫描特征的创建，如图 5-111 所示。

（2）草图轮廓

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.18”，然后单击“OK”按钮，或者双

击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-112 所示。

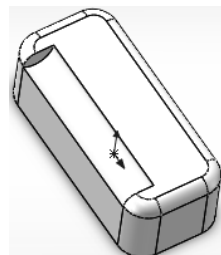
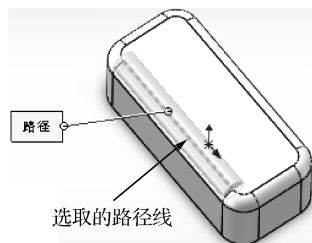






图 5-109 选择的对象

图 5-110 “切除-扫描”属性管理器

图 5-111 创建的切除扫描特征

03 选中“FeatureManager 设计树”中的草图 52 选项后，单击“特征”功能区中的“扫描切除”按钮，或者单击菜单栏中的“插入”→“切除”→“扫描”命令，系统弹出“切除-扫描”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“轮廓和路径”选项组中的“草图轮廓”选项，并单击“轮廓”选项框，然后选择如图 5-113 所示的圆。

05 单击选择属性管理器中的“轮廓和路径”选项组中的“双向”按钮，其“切除-扫描”属性管理器如图 5-114 所示，预览效果如图 5-115 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成切除扫描特征的创建，如图 5-116 所示。

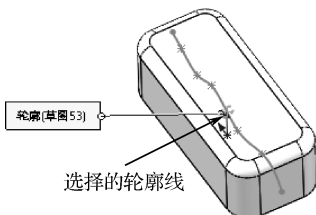
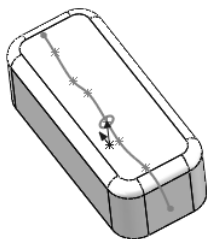


图 5-112 源文件

图 5-113 选择的对象

图 5-114 “切除-扫描”属性管理器

3. 引导线扫描

SolidWorks 不仅可以生成等截面的扫描，还可以生成随着路径变化截面也发生变化的扫描——引导线扫描，创建效果如图 5-117。

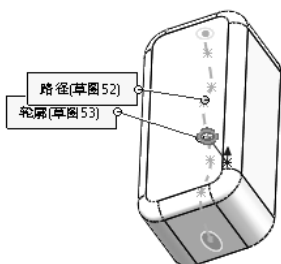


图 5-115 预览效果

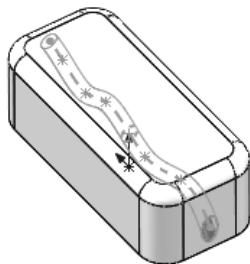


图 5-116 创建的切除扫描特征

在利用引导线生成扫描特征前, 应该注意以下几点。

- ◆ 应该先生成扫描路径和引导线, 然后再生成截面轮廓。
- ◆ 引导线必须要和轮廓相交于一点, 作为扫描曲面的顶点。
- ◆ 最好在截面草图上, 添加引导线上的点和截面相交处之间的穿透关系。

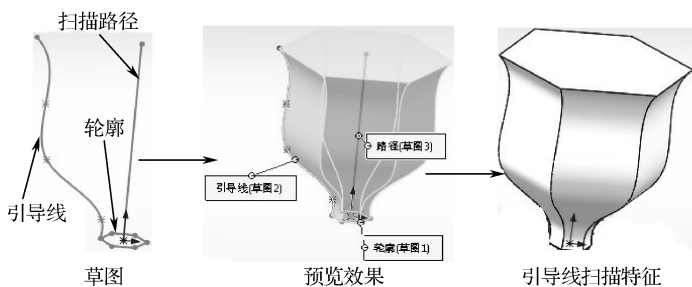




图 5-117 引导线扫描效果




下面通过实例介绍该特征的创建方法。


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.19”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 5-118 所示。

03 单击“特征”功能区中的“扫描”按钮, 或者单击菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“扫描”命令, 系统弹出“扫描”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“引导线”选项组, 并单击“引导线”按钮后的选项框, 然后依次选择如图 5-119 所示的引导线; 选择属性管理器中的“轮廓和路径”选项组中的“草图轮廓”选项, 并单击“路径”选项框, 然后选择如图 5-120 所示的路径线; 单击“轮廓”选项框, 然后选择如图 5-121 所示的草图。

05 其“扫描”属性管理器如图 5-122 所示, 其预览效果如图 5-123 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成引导线扫描特征的创建, 如图 5-124 所示。

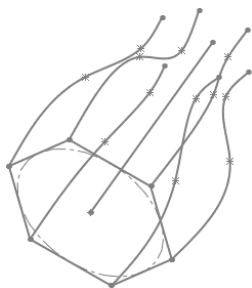


图 5-118 源文件

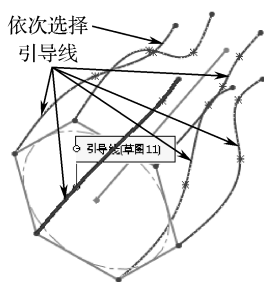


图 5-119 选择的引导线

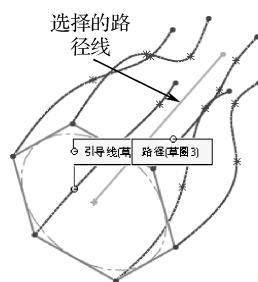


图 5-120 选择的路径线

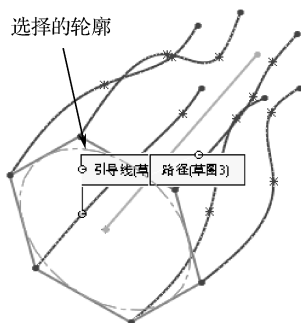


图 5-121 选择的轮廓



图 5-122 “扫描”属性管理器

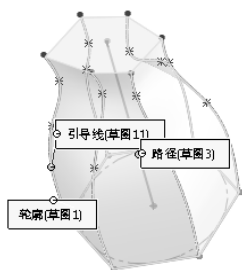


图 5-123 预览效果

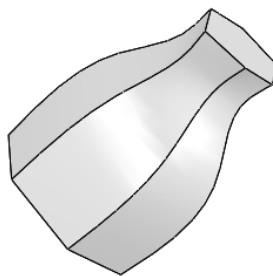


图 5-124 完成的引导线扫描特征

在“选项”选项组的“方向/扭转类型”下拉列表框中可以选择以下选项。

◆ 随路径变化：草图轮廓随路径的变化而变换方向，其法线与路径相切。

- ◆ 保持法向不变：草图轮廓保持法线方向不变。
- ◆ 随路径和第一引导线变化：如果引导线不止一条，选择该项将使扫描第一条引导线变化。
- ◆ 随第一和第二引导线变化：如果引导线不止一条，选择该项将使扫描随第一条和第二条引导线同时变化。

如果要生成薄壁特征扫描，则勾选“薄壁特征”复选框，从而激活薄壁选项。

- ◆ 选择薄壁类型（单向、两侧对称或双向）。
- ◆ 设置薄壁厚度。

在“起始处/结束处相切”选项组中可以设置起始或者结束处的相切选项。

- ◆ 无：不应用相切。
- ◆ 路径相切：扫描在起始处和终止处与路径相切。
- ◆ 方向向量：扫描与所选的直线边线或轴线相切，或与所选基准面的法线相切。
- ◆ 所选面：扫描在起始处和终止处与现有几何的相邻面相切。

扫描路径和引导线的长度可能不同，如果引导线比扫描路径长，扫描将使用扫描路径的长度；如果引导线比扫描路径短，扫描将使用最短的引导线长度。

第 48 例 掌握创建放样特征的方法



必学技能

掌握创建放样特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建放样特征的方法。


所谓放样是指连接多个剖面或者轮廓形成的基体、凸台或者切除，通过在轮廓之间进行过渡来生成。

1. 凸台放样

下面将通过实例介绍该方式的创建方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

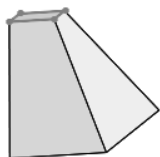




图 5-125 源文件

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.20”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-125 所示。

03 单击“特征”功能区中的“放样凸台/基体”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“放样”命令，系统弹出“放样”属性管理器。

04 选择轮廓上相应的点，按顺序选择空间轮廓和其他轮廓的面，其预览效果如图 5-126 所示，其“放样”属性管理器如图 5-127 所示。

性管理器如图 5-127 所示。

05 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成放样特征的创建，如图 5-128 所示。

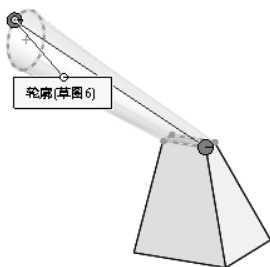


图 5-126 预览效果



图 5-127 “放样”属性管理器

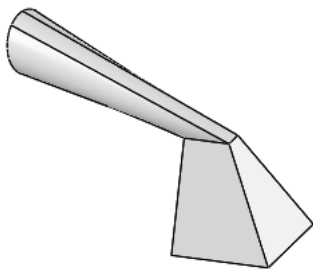


图 5-128 完成的放样特征

在“起始约束”选项组中，可以在放样的开始处控制相切。

- ◆ 无：不应用相切。
- ◆ 垂直于轮廓：放样在起始和终止处与轮廓的草图基准面垂直。
- ◆ 方向向量：放样与所选的边线或轴相切，或与所选基准面的法线相切。
- ◆ 所选面：放样在起始处和终止处与现有几何的相邻面相切。

在“结束约束”选项组中，可以在放样的结束处控制相切。

- ◆ 无：不应用相切。
- ◆ 垂直于轮廓：放样在起始和终止处与轮廓的草图基准面垂直。
- ◆ 方向向量：放样与所选的边线或轴相切，或与所选基准面的法线相切。

如图 5-129 所示的为各个选项的预览效果，说明了相切选项的差异。

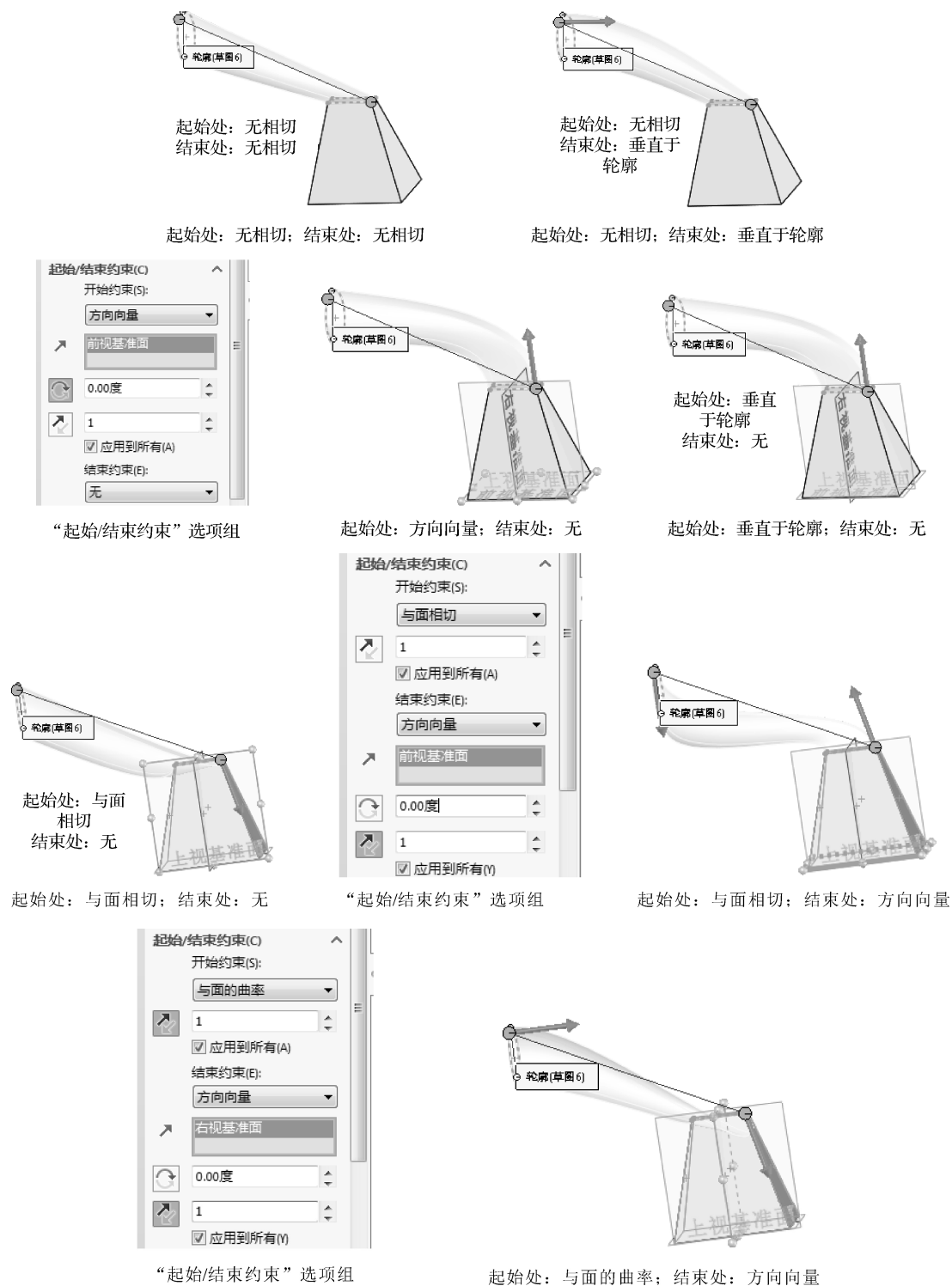



图 5-129 各个选项的差异效果预览

2. 引导线放样


引导线放样是通过使用两个或者多个轮廓并使用一条或多条引导线来连接轮廓，生成引导线放样特征。

下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.21”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-130 所示。

03 单击“特征”功能区中的“放样凸台/基体”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“放样”命令，系统弹出“放样”属性管理器。

04 选择如图 5-130 所示的草图 1 作为轮廓曲线 1，其预览效果如图 5-131 所示，然后选择如图 5-130 所示的草图 2 作为轮廓曲线 2，此时预览效果如图 5-132 所示。

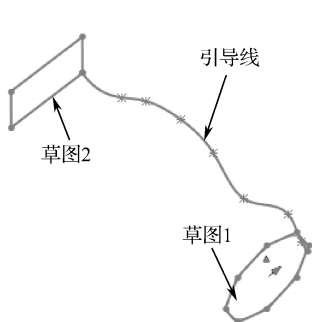


图 5-130 源文件

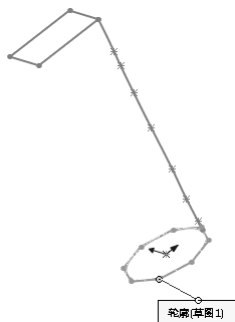




图 5-131 选择草图 1



图 5-132 选择草图 2

05 选择属性管理器中的“引导线”选项组，并单击“轮廓”选项框, 然后选择如图 5-130 所示的引导线，其预览效果如图 5-133 所示。

06 其“放样”属性管理器如图 5-134 所示，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成放样特征的创建，如图 5-135 所示。



专家提示：绘制引导线放样时，草图轮廓必须与引导线相交。

3. 中心线放样

中心线放样是指将一条变化的引导线作为中心线进行放样，在中心线放样特征中，所有中间截面的草图基准面都与此中心线垂直。

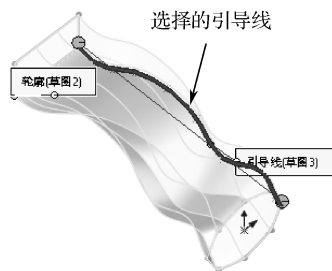



图 5-133 选择的引导线




图 5-134 “放样”属性管理器

下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.22”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-136 所示。

03 单击“特征”功能区中的“放样凸台/基体”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“放样”命令，系统弹出“放样”属性管理器。

04 选择如图 5-136 所示的草图 1 作为轮廓曲线 1，其预览效果如图 5-137 所示，然后选择如图 5-136 所示的草图 2 作为轮廓曲线 2，此时预览效果如图 5-138 所示。

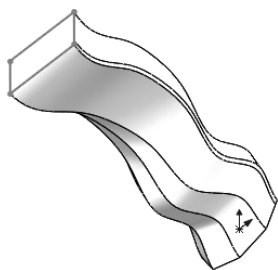


图 5-135 完成的放样特征

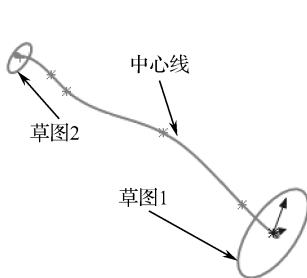


图 5-136 源文件

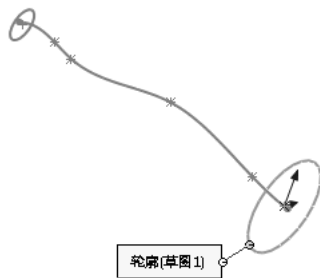




图 5-137 选择草图 1

05 选择属性管理器中的“中心线参数”选项组，并单击“轮廓”选项框，然后选择如图 5-136 所示的中心线，其预览效果如图 5-139 所示。

06 其“放样”属性管理器如图 5-141 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成放样特征的创建，如图 5-140 所示。

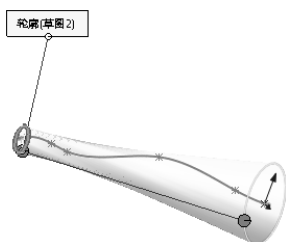


图 5-138 选择草图 2

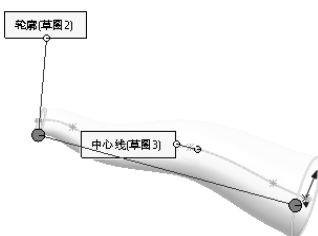


图 5-139 选择中心线

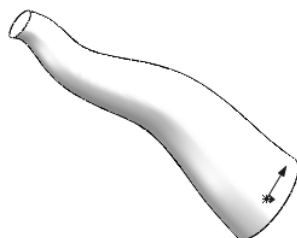


图 5-140 完成的放样特征




专家提示：绘制中心线放样时，中心线必须与每个闭环轮廓的内部区域相交。

4. 分割线放样

要生成一个与空间曲面无缝连接的放样特征，就必须用到分割线放样。

下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.23”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 5-142 所示。



图 5-141 “放样”属性管理器

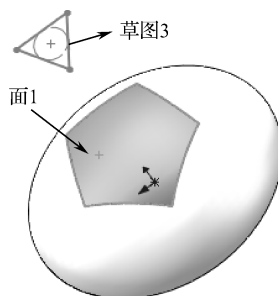




图 5-142 源文件

03 单击“特征”功能区中的“放样凸台/基体”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“放样”命令，系统弹出“放样”属性管理器。

04 选择如图 5-142 所示的面 1 作为轮廓 1，其预览效果如图 5-143 所示，然后选择如图 5-142 所示的草图 3 作为轮廓 2，此时预览效果如图 5-144 所示。

05 其“放样”属性管理器如图 5-146 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成放样特征的创建，如图 5-145 所示。

利用分割线放样不仅可以生成普通的放样特征，还可以生成引导线或者中心线放样特征。它们的操作方法基本一致，这里不再叙述。

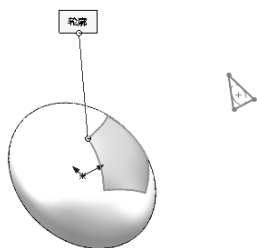


图 5-143 选择轮廓 1

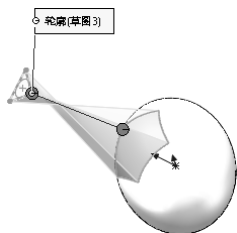


图 5-144 选择轮廓 2

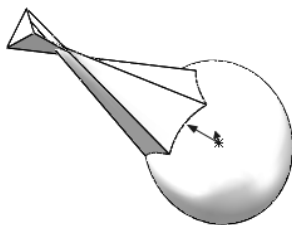


图 5-145 创建的放样特征



图 5-146 “放样”属性管理器

第 49 例 掌握创建边界凸台/基体特征的方法




必学技能


掌握创建边界凸台/基体特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建边界凸台/基体特征的方法。

下面通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“5.24”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 5-147 所示。

03 单击“特征”功能区中的“边界凸台/基体”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“边界”命令, 系统弹出“边界”属性管理器。

04 选择如图 5-147 所示的轮廓线 1 作为方向 1, 其预览效果如图 5-148 所示, 然后选择如图 5-147 所示的原点作为方向 1, 此时预览效果如图 5-149 所示。

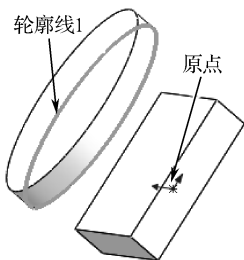


图 5-147 源文件

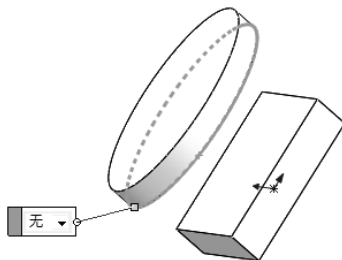



图 5-148 选择的轮廓线 1

05 其“边界”属性管理器如图 5-150 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成边界特征的创建, 如图 5-151 所示。

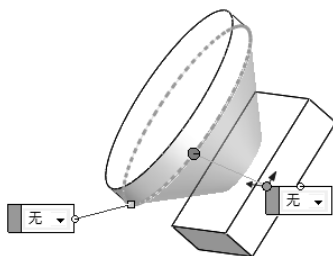


图 5-149 选择的原点

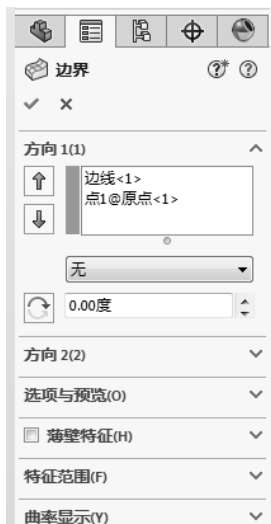


图 5-150 “边界”属性管理器

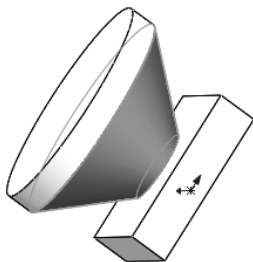


图 5-151 完成的边界特征



本章小结

本章主要介绍了实体特征的创建，实体特征主要包括创建基准面、创建基准轴、创建坐标系和点、创建拉伸、创建旋转、创建扫描、创建放样和边界凸台/基体特征等。在介绍的时候例举出了简单的实例来认识这些特征的创建过程，通过对这些基本特征的学习，使读者能掌握其特征操作的方法，在以后设计时经常需要用到。

第 6 章

特征的操作

✕ 本章内容导读

特征的操作是指对已经构建好的模型实体进行局部修饰,以增加美观并避免重复性的工作。

在 SolidWorks 中特征的编辑主要包括:圆角特征、倒角特征、圆顶特征、拔模特征、抽壳特征、孔特征、筋特征、自由形特征和比例缩放特征等。

✕ 本章必学技能要点

- ◆ 掌握创建圆角特征的方法
- ◆ 掌握创建倒角特征的方法
- ◆ 掌握创建圆顶特征的方法
- ◆ 掌握创建拔模特征的方法
- ◆ 掌握创建抽壳特征的方法
- ◆ 掌握创建孔特征的方法
- ◆ 掌握创建筋特征的方法
- ◆ 掌握创建自由形和比例缩放特征的方法
- ◆ 掌握创建边界切除和放样切割特征的方法
- ◆ 掌握创建阵列特征的方法
- ◆ 掌握创建镜向特征的方法
- ◆ 掌握创建包覆和相交特征的方法

第 50 例 掌握创建圆角特征的方法



必学技能

掌握创建圆角特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建圆角特征的方法。

下面具体讲解创建圆角特征的方法。


1. 等半径圆角特征

等半径圆角特征是指对所选边线以相同的圆角半径进行倒圆角操作。


下面通过实例介绍该特征的创建方法。




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-1 所示。

03 单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“圆角”命令，系统弹出“圆角”属性管理器。

04 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 并单击长方体顶部的边，则选中的边以黄色线条预显示出要倒的圆角，且圆角半径为 **10**，如图 6-2 所示。

05 双击长方体上的圆角特征半径参数，如图 6-3 所示，将其值修改为 **5**，然后按 Enter 键，重新生成圆角特征，如图 6-4 所示，其“圆角”属性管理器如图 6-5 所示。

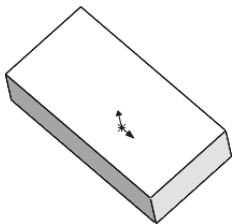


图 6-1 源文件

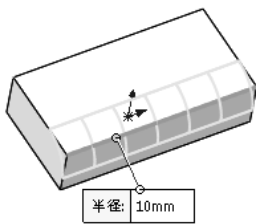


图 6-2 选择的倒圆角边

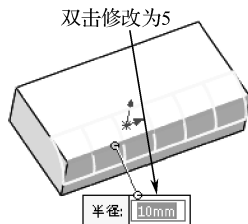



图 6-3 双击改变尺寸值

06 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成圆角特征的创建，如图 6-6

所示。

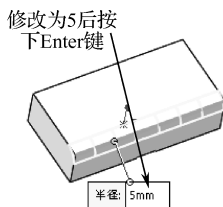


图 6-4 修改倒圆角尺寸



图 6-5 “圆角”属性管理器

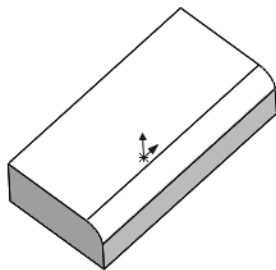






图 6-6 生成的倒圆角

2. 多半径圆角特征

使用多半径圆角特征可以为每条所选边线选择不同的半径值，还可以为不具有公共边线的面指定多个半径，下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02** 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.2”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-7 所示。
- 03** 单击“特征”功能区中的“圆角”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“圆角”命令，系统弹出“圆角”属性管理器。
- 04** 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮，并勾选圆角参数选项下的“多半径圆角”选项。
- 05** 选择如图 6-8 所示的属性管理器中的边线 1，在“半径”一栏中输入值 5；选择边线 2，在“半径”一栏中输入值 10；选择边线 3，在“半径”一栏中输入值 15，此时预览效果如图 6-9 所示。
- 06** 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮，即完成多半径圆角特征的创建，如图 6-10 所示。

3. 圆形角圆角特征

使用圆形角圆角特征可以控制角部边线之间的过渡，圆形角圆角将混合连接的边线，

从而消除或平滑两条边线汇合处的尖锐接合点，下面通过实例介绍该特征的创建方法。



图 6-7 源文件



图 6-8 “圆角”属性管理器

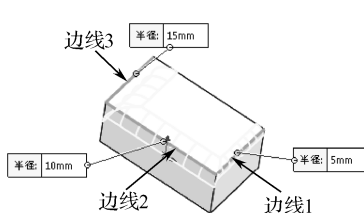


图 6-9 选择的边

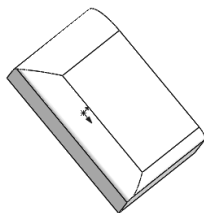





图 6-10 生成的倒圆角

操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.3”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-11 所示。

03 单击“特征”功能区中的“圆角”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“圆角”命令，系统弹出“圆角”属性管理器。

04 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮，并取消“圆角项目”选项下的“切线延伸”复选框，勾选“圆角选项”选项组下的“圆形角”复选框。

05 选择如图 6-12 所示的属性管理器中的边线 1，在“半径”一栏中输入值 5；接着选择边线 2, 3, 4，此时预览效果如图 6-13 所示。

06 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮，即完成圆形角圆角特征的创建，如图 6-14 所示。

4. 逆转圆角特征

使用逆转圆角特征可以在混合曲面之间沿着零件边线生成圆角，从而进行平滑过渡，下面通过实例介绍该特征的创建方法。

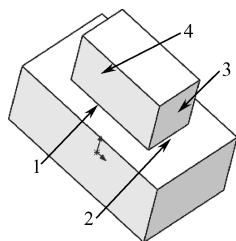


图 6-11 源文件

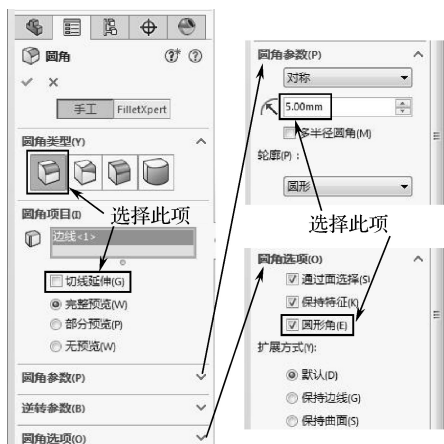


图 6-12 “圆角”属性管理器

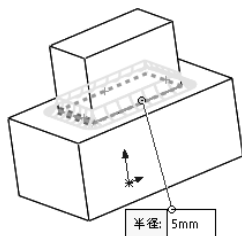


图 6-13 预览效果

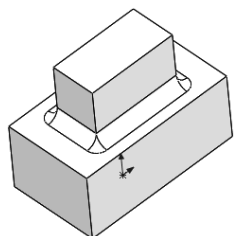




图 6-14 生成的倒圆角





操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.4”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-15 所示。

03 单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“圆角”命令，系统弹出“圆角”属性管理器。

04 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 并勾选圆角参数选项下的“多半径圆角”选项。

05 单击属性管理器中的“圆角项目”选项组下的图标右侧的显示框，然后依次选择如图 6-16 所示的 3 个或更多具有共同顶点的边线，在“半径”一栏中输入值 5。

06 单击“逆转参数”选项组中的“距离”文本框设置距离，单击图标右侧的显示框，然后选择如图 6-16 所示的顶点作为逆转顶点。

07 单击“设定所有”按钮，逆转距离将显示在“逆转距离”右侧的列表框和图形区的标注中，按照如图 6-18 所示的“圆角”属性管理器设置参数，其预览效果如图 6-17

所示。

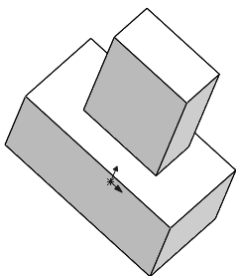


图 6-15 源文件

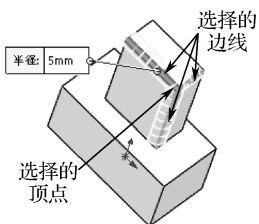


图 6-16 选择对象

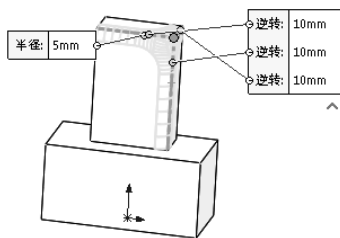


图 6-17 预览效果


08 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成逆转圆角特征的创建, 如图 6-19 所示。



图 6-18 “圆角”属性管理器

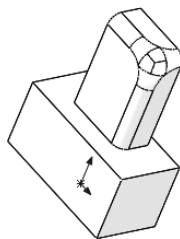


图 6-19 创建的圆角特征


5. 变半径圆角特征

变半径圆角特征通过对边线上的多个点（变半径控制点）指定不同的圆角半径来生成圆角，可以制造出另类效果。


下面通过实例介绍该特征的创建方法。




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.5”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-20 所示。

03 单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“圆角”命令，系统弹出“圆角”属性管理器。

04 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“变量大小圆角”按钮，并单击长方体顶部的边，则选中的边预览效果如图 6-21 所示。

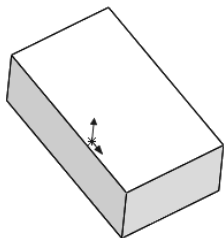


图 6-20 源文件

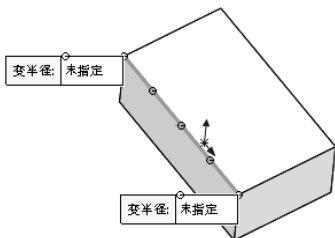


图 6-21 预览效果

05 单击长方体上的变半径参数后的未指定选项，如图 6-22 所示，输入值为 **5**，然后按 Enter 键，重新生成圆角特征，如图 6-23 所示，单击另一变半径参数后的未指定选项，如图 6-24 所示，输入值为 **15**，然后按 Enter 键，重新生成圆角特征，如图 6-25 所示。

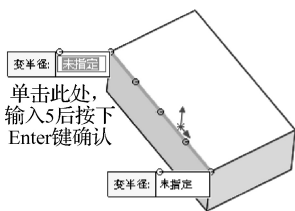


图 6-22 输入圆角值

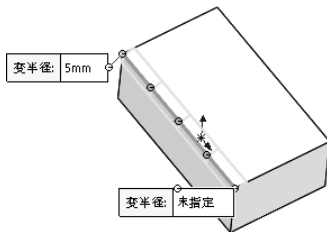


图 6-23 预览效果

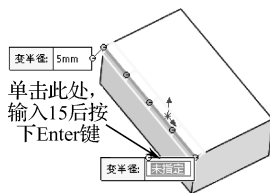


图 6-24 输入圆角值

06 单击如图 6-26 所示圆角边上的点，此时即增加变半径点，单击此变半径参数后的未指定选项，如图 6-27 所示，输入值为 **20**，然后按 Enter 键，重新生成圆角特征，如图 6-28 所示。

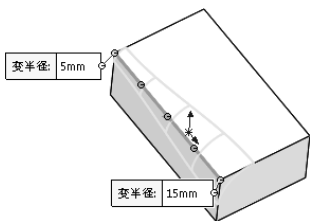


图 6-25 预览效果

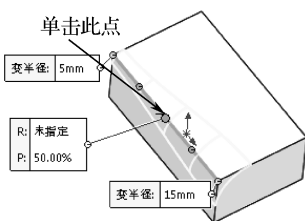


图 6-26 选择变半径参数点

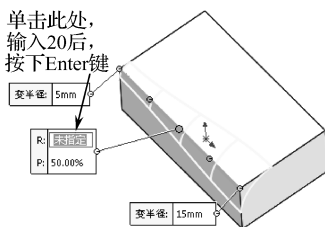



图 6-27 输入圆角值

07 其“圆角”属性管理器如图 6-29 所示，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮，即完成多半径圆角特征的创建，如图 6-30 所示。



提示

创建圆角特征的另外 2 种方式，即：面圆角和完整圆角，这里就不再详细叙述，读者自行体会！

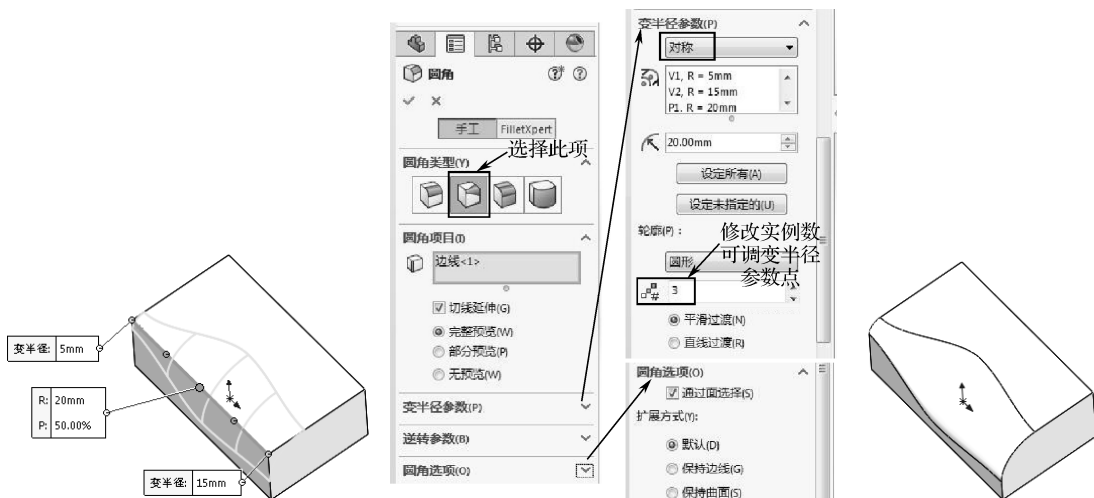


图 6-28 预览效果

图 6-29 “圆角”属性管理器

图 6-30 创建的圆角特征

第 51 例 掌握创建倒角特征的方法



必学技能

掌握创建倒角特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建倒角特征的方法。

下面具体讲解创建倒角特征的方法。


1. 角度距离

在所选边线上指定距离和倒角角度来生成倒角特征。


下面通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.6”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-31 所示。

03 单击“特征”功能区中的“倒角”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“倒角”命令，系统弹出“倒角”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“倒角参数”选项下的“角度距离”选项，并单击长方体顶部的边，则选中的边以黄色线条预显示出要倒的角，且距离为 **10**，角度为 **45**，如图 6-32 所示。

05 双击长方体上倒角特征的角度参数，如图 6-33 所示，将其值修改为 **30**，然后按 Enter 键，重新生成倒角特征，如图 6-34 所示，其“倒角”属性管理器如图 6-35 所示。

06 单击“倒角”属性管理器中的确定按钮，即完成倒角特征的创建，如图 6-36 所示。

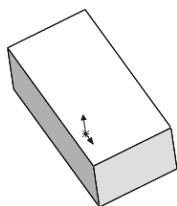


图 6-31 源文件

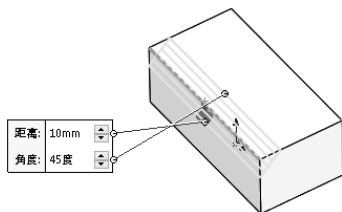


图 6-32 预览效果

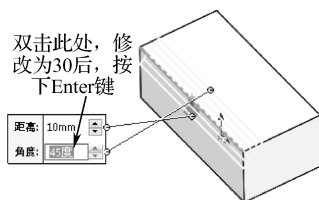


图 6-33 修改参数

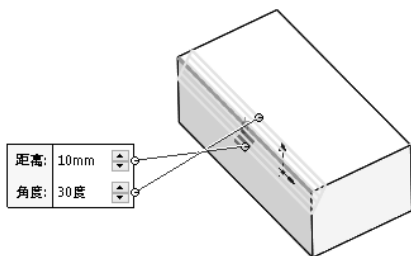


图 6-34 预览效果



图 6-35 “倒角”属性管理器

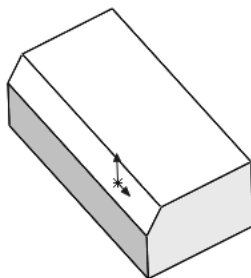



图 6-36 创建的倒角

2. 距离-距离倒角


在所选边线的两侧分别指定两个距离值来生成倒角特征。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.7”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-37 所示。

03 单击“特征”功能区中的“倒角”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“倒角”命令，系统弹出“倒角”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“倒角参数”选项下的“距离-距离”选项，并单击台阶顶部的边，则选中的边以黄色线条预显示出要倒的角，且距离 1 为 10，距离 2 为 10，如图 6-38 所示。

05 双击台阶上倒角特征的距离 2 后的参数，如图 6-39 所示，将其值修改为 20，然后按 Enter 键，重新生成倒角特征，如图 6-40 所示，其“倒角”属性管理器如图 6-41 所示。

06 单击属性管理器中的确定按钮，即完成倒角特征的创建，如图 6-42 所示。

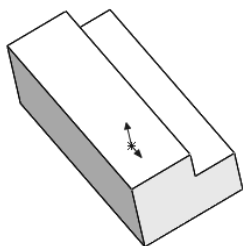


图 6-37 源文件

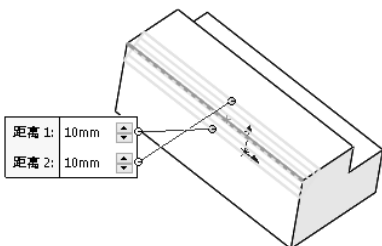


图 6-38 预览效果

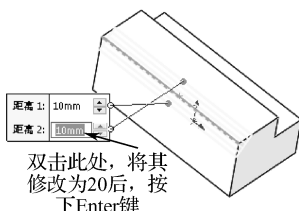


图 6-39 修改参数

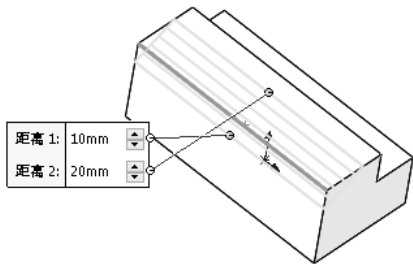


图 6-40 预览效果



图 6-41 “倒角”属性管理器

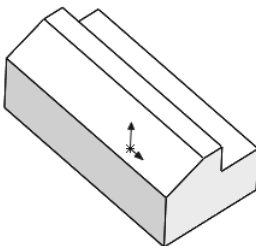



图 6-42 创建的倒角

3. 顶点倒角


在与顶点相交的 3 个边线上分别指定距顶点的距离来生成倒角特征。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.8”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-43 所示。

03 单击“特征”功能区中的“倒角”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“倒角”命令，系统弹出“倒角”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“倒角参数”选项下的“顶点”选项，单击如图 6-44 所示的顶点，则选中的顶点以黄色点预显示出要倒的角，且距离 1 为 10，距离 2 为 10，距离 3 为 10。

05 分别双击倒角特征的距离 2、3 后的参数，如图 6-45 所示，将其值修改为 20、30，然后按 Enter 键，重新生成倒角特征，如图 6-46 所示，其“倒角”属性管理器如图 6-47 所示。

06 单击属性管理器中的确定按钮，即完成倒角特征的创建，如图 6-48 所示。

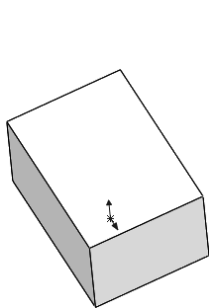


图 6-43 源文件

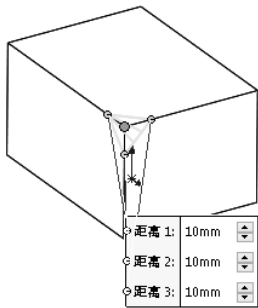


图 6-44 预览效果

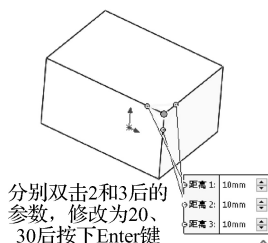


图 6-45 修改参数

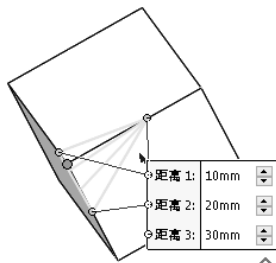


图 6-46 预览效果



图 6-47 “倒角”属性管理器

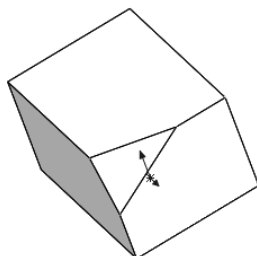


图 6-48 创建的倒角

第 52 例 掌握创建圆顶特征的方法



必学技能


掌握创建圆顶特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过菜单栏创建圆顶特征的方法。

圆顶特征是对模型的一个面进行操作，生成圆顶型凸起特征。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.9”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-49 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“圆顶”命令，系统弹出“圆顶”属性管理器。

04 单击选择长方体顶部的面，则选中的边以浅黄色预显示出要圆顶的面，如图 6-50 所示。

05 单击属性管理器中的“参数”选项下图标后的选项框，将其值修改为 60，然后按 Enter 键，重新生成圆顶特征，如图 6-51 所示，其“圆顶”属性管理器如图 6-52 所示。

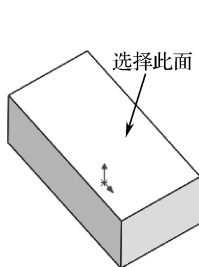


图 6-49 源文件

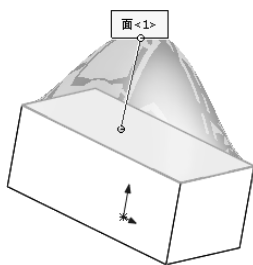


图 6-50 预览效果

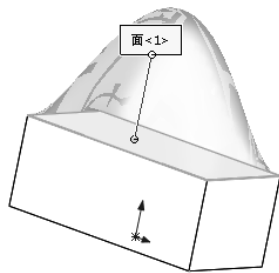


图 6-51 预览效果


06 单击“圆顶”属性管理器中的确定按钮，即完成圆顶特征的创建，如图 6-53 所示。



图 6-52 “圆顶”属性管理器

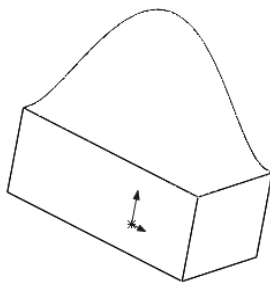


图 6-53 创建的圆顶特征



专家提示：在圆柱和圆锥模型上，可以将“距离”设置为 0，此时系统会使用圆弧半径为圆顶的基础来计算距离。

第 53 例 掌握创建拔模特征的方法



必学技能

掌握创建拔模特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建拔模特征的方法。

拔模是零件模型上常见的特征，是以指定的角度斜削模型中所选的面。经常应用于铸造零件，由于拔模角度的存在可以使型腔零件更容易脱出模具。

下面将介绍拔模相关的一些术语。

- ◆ 拔模面：选取的零件表面，此面将生成拔模斜度。
- ◆ 中性面：在拔模的过程中大小不变的固定面，用于指定拔模角的旋转轴。如果中性面与拔模面相交，则相交处即为旋转轴。
- ◆ 拔模方向：用于确定拔模角度的方向。




下面具体讲解创建拔模特征的方法。

1. DraftXpert 工具

DraftXpert 工具用于快速添加多个不同拔模角度的中性面拔模。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.10”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-54 所示。
- 03 单击“特征”功能区中的“拔模”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“拔模”命令，系统弹出“拔模”属性管理器，并选择“Draftxpert”选项。
- 04 单击选择长方体的顶部作为拔模方向，接着分别单击选择长方体的侧面作为拔模面，如图 6-55 所示。
- 05 在属性管理器中的“添加”下的“要拔模的项目”选项组下的“拔模角度”图标后的选项框中，将角度值修改为 10，然后按 Enter 键，其“拔模”属性管理器如图 6-56 所示。

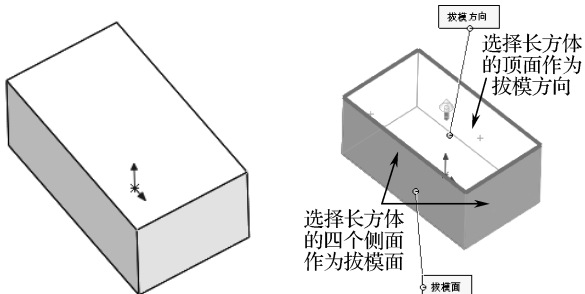


图 6-54 源文件

图 6-55 选择的对象

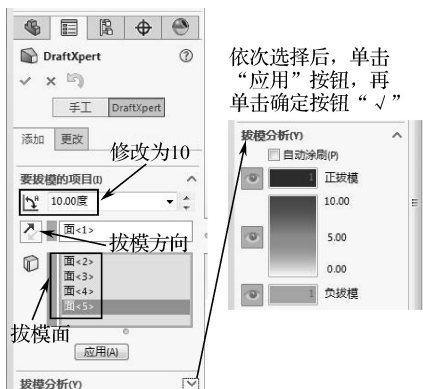




图 6-56 “拔模”属性管理器

- 06 单击属性管理器中的“应用”按钮，再单击属性管理器中的确定按钮，即完成拔模特征的创建，如图 6-57 所示。

2. 中性面拔模

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.11”，然后单击“OK”按钮，或者双

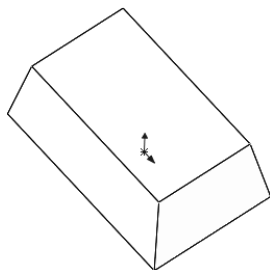




图 6-57 创建的拔模特征

击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-58 所示。

03 单击“特征”功能区中的“拔模”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“拔模”命令，系统弹出“拔模”属性管理器，并选择“手工”选项，选择“拔模类型”选项组下的“中性面”选项。

04 选择长方体的顶部作为中性面，接着分别选择长方体的两个侧面作为拔模面，如图 6-59 所示。

05 在属性管理器中的“拔模角度”图标后的选项框中，将角度值修改为 10，然后按 Enter 键，并选择“拔模沿面延伸”下的“无”，其“拔模”属性管理器如图 6-60 所示。

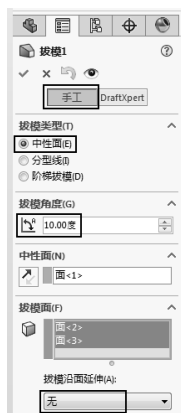
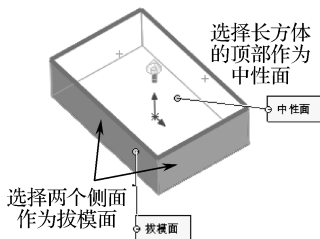
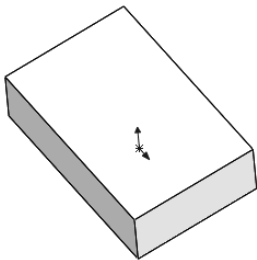


图 6-58 源文件

图 6-59 选择对象

图 6-60 “拔模”属性管理器

- ◆ 沿切面：将拔模延伸到所有与所选面相切的面。
- ◆ 所有面：所有从中性面拉伸的面都进行拔模。
- ◆ 内部的面：所有与中性面相邻的内部面都进行拔模。
- ◆ 外部的面：所有与中性面相邻的外部面都进行拔模。
- ◆ 无：拔模面不进行延伸。

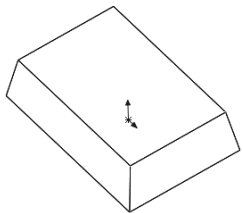



图 6-61 创建的拔模特征

06 单击属性管理器中的确定按钮，即完成中性面拔模特征的创建，如图 6-61 所示。

3. 分型线拔模

另外，利用分型线拔模可以对分型线周围的曲面进行拔模。


下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管


理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.12”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-62 所示。

03 单击“特征”功能区中的“拔模”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“拔模”命令，系统弹出“拔模”属性管理器，并选择“手工”选项，选择“拔模类型”选项组下的“分型线”选项。

04 选择圆柱体的顶部作为拔模方向，接着选择圆柱体的底面边线作为分型线，如图 6-63 所示。

05 在属性管理器中的“拔模角度”图标后的选项框中，将角度值修改为 10，然后按 Enter 键，并选择“拔模沿面延伸”下的“无”，其“拔模”属性管理器如图 6-64 所示。

06 单击属性管理器中的确定按钮，即完成分型线拔模特征的创建，如图 6-65 所示。

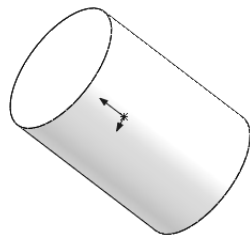


图 6-62 源文件

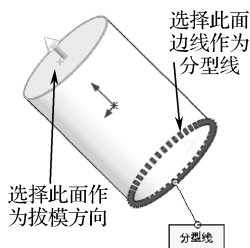


图 6-63 选择对象

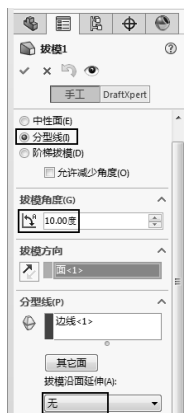


图 6-64 “拔模”属性管理器

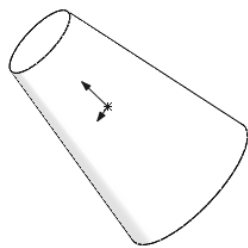


图 6-65 创建的拔模特征







专家提示：拔模分型线必须满足以下条件：①在每个拔模面上至少有一条分型线段与基准面重合；②其他所有分型线段处于基准面的拔模方向；③没有分型线段与基准面垂直。

4. 阶梯拔模

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.13”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-66 所示。
- 03 单击“特征”功能区中的“拔模”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“拔模”命令，系统弹出“拔模”属性管理器，并选择“手工”选项。
- 04 选择“拔模类型”选项组下的“阶梯拔模”选项及“锥形阶梯”选项，选择长方体的顶部作为拔模方向，接着选择长方体的底面边线作为分型线，如图 6-67 所示。
- 05 在属性管理器中的“拔模角度”图标后的选项框中，将角度值修改为 10，然后按 Enter 键，并选择“拔模沿面延伸”下的“无”，其属性管理器如图 6-68 所示。
- 06 单击属性管理器中的确定按钮，即完成阶梯拔模特征的创建，如图 6-69 所示。

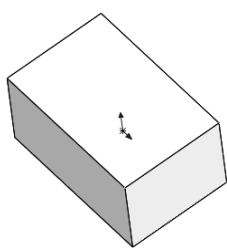


图 6-66 源文件

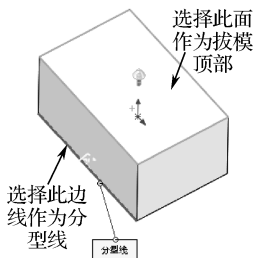


图 6-67 选择对象

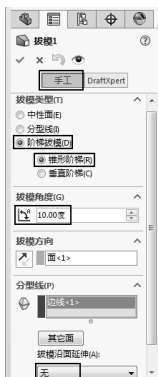


图 6-68 “拔模”属性管理器

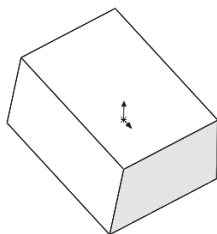


图 6-69 创建的拔模特征

第 54 例 掌握创建抽壳特征的方法



必学技能


掌握创建抽壳特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建抽壳特征的方法。

抽壳特征是零件建模中的重要特征，它能使一些复杂工作变得简单化。
下面具体讲解创建抽壳特征的方法。


1. 等厚抽壳特征


下面通过实例介绍该特征的创建方法。


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.14”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-70 所示。

03 单击“特征”功能区中的“抽壳”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“抽壳”命令，系统弹出“抽壳”属性管理器。

04 选择长方体的顶部作为移除的面，在属性管理器中的“厚度”图标后的选项框中，将厚度值修改为 2，然后按 Enter 键，其预览效果如图 6-71 所示。

05 其“抽壳”属性管理器如图 6-72 所示，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成抽壳特征的创建，如图 6-73 所示。

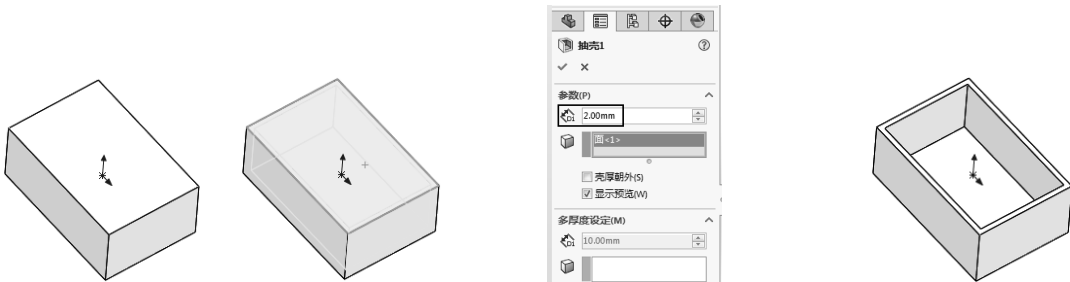


图 6-70 源文件 图 6-71 预览效果 图 6-72 “抽壳”属性管理器 图 6-73 创建的抽壳特征




专家提示：如果在步骤 4 中没有选择开口面，那么系统会生成一个闭合、掏空的模型。


2. 具有多厚度面的抽壳特征


下面将通过实例介绍该特征的创建方法。




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.15”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-74 所示。

03 单击“特征”功能区中的“抽壳”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“抽壳”命令，系统弹出“抽壳”属性管理器。

04 选择如图 6-75 所示的顶部作为移除的第一个面，单击属性管理器中的“多厚度设定”选项组下的图标框后的选项框，然后选择如图 6-76 所示的面作为多厚度面。

05 在属性管理器中的“多厚度”图标后的选项框中，将厚度值修改为 **5**，然后按 Enter 键；单击参数选项组下的“移除的面”图标后的选项框，此时的“厚度”图标后的选项框中（可修改），将厚度值修改为 **1**，然后按 Enter 键，其预览效果如图 6-77 所示。

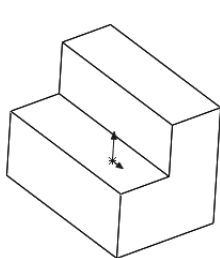


图 6-74 源文件

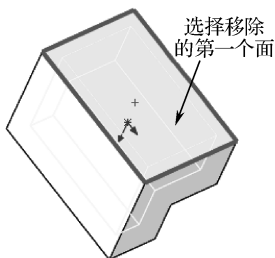


图 6-75 选择对象

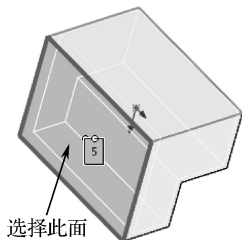


图 6-76 选择对象

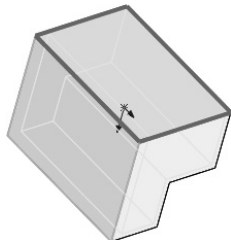



图 6-77 预览效果

06 其“抽壳”属性管理器如图 6-78 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成抽壳特征的创建，如图 6-79 所示。

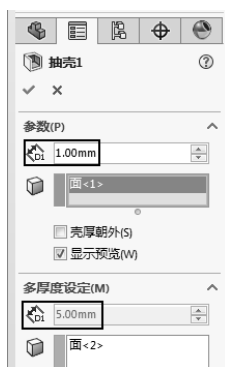


图 6-78 “抽壳”属性管理器

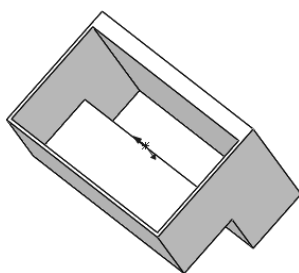


图 6-79 创建的抽壳特征



专家提示：如果想在零件上添加圆角特征，应当在生成抽壳之前对零件进行圆角处理。

第 55 例 掌握创建孔特征的方法



必学技能

掌握创建孔特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过菜单栏创建孔特征的方法。

孔特征是指在已有的零件上生成各种类型的孔特征。SolidWorks 提供了两大类孔特征：简单直孔和异型孔。下面具体讲解创建孔特征的方法。


1. 简单直孔

简单直孔是指在确定的平面上，设置孔的直径和深度。孔深度的“终止条件”类型与拉伸切除的“终止条件”类型基本相同。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。





操作步骤



01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。


02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.16”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-80 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“简单直孔”命令，系统弹出“孔”属性管理器。

04 选择长方体的顶部作为孔的放置面，在属性管理器中的“深度”图标后的选项框中，将值修改为 30，然后按 Enter 键，其预览效果如图 6-81 所示。

05 其“孔”属性管理器如图 6-82 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成孔特征的创建，效果如图 6-83 所示。

06 选中“FeatureManager 设计树”中的孔 1 选项后单击鼠标右键，如图 6-84 所示，选择“编辑草图”选项，单击“视图定向”按钮下的“正视于”按钮，并单击图中的圆。

07 系统弹出“圆”属性管理器，修改其中的参数，修改后的属性管理器如图 6-85 所示，单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮

，即完成简单直孔的创建，如图 6-86 所示。

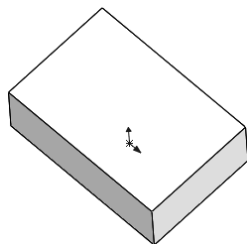


图 6-80 源文件

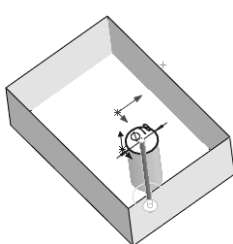


图 6-81 预览效果

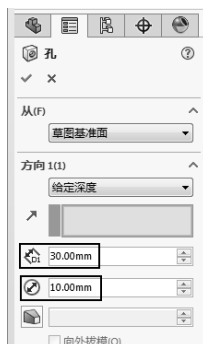


图 6-82 “孔”属性管理器

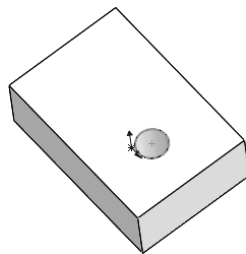


图 6-83 创建的孔

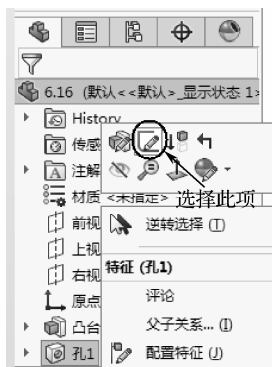


图 6-84 选择“编辑草图”选项



图 6-85 “圆”属性管理器

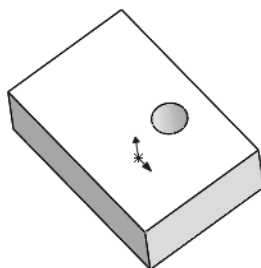


图 6-86 创建的简单直孔




专家提示：在确定简单孔的位置时，可以通过标注尺寸的方式来确认，对于特殊的图形可以通过添加几何关系来确认。

2. 异型孔


异型孔即具有复杂轮廓的孔，主要包括柱孔、锥孔、螺纹孔、管螺纹孔和旧制孔 6 种。异型孔的类型和位置都是在“孔规格”属性管理器中完成。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.17”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-87 所示。

03 单击“特征”功能区中的“异型孔向导”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“孔向导”命令，系统弹出“孔规格”属性管理器。

04 选择属性管理器中的“类型”选项，选择“孔类型”选项组下的“柱形沉头孔”按钮，选择“标准”选项组下的“ISO”选项，选择“类型”为“六角螺钉等级 AB ISO 4017”选项，孔规格为“大小”为“M16”，配合为“正常”选项，“终止条件”为“完全贯穿”选项，选择“选项”选项组下的“近端锥孔”选项，其“孔规格”属性管理器如图 6-88 所示。

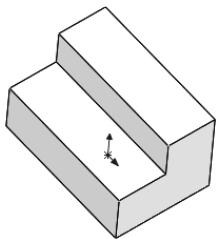





图 6-87 源文件



图 6-88 “孔规格”属性管理器

05 单击属性管理器中的“位置”选项，并选择如图 6-89 所示的平面作为孔的放置平面，单击属性管理器中的确定按钮，即完成异型孔特征的创建，效果如图 6-90 所示。

06 单击“FeatureManager 设计树”中的“M6 六角头螺钉的柱形沉头孔 1”选项，显示下拉菜单，单击鼠标右键，如图 6-91 所示，选择“编辑草图”选项，单击“视图定向”按钮下的“正视于”按钮，并单击如图 6-92 所示图中的圆心点。

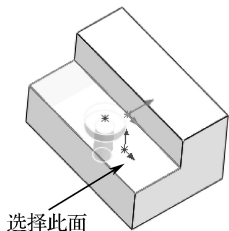


图 6-89 选择的放置平面

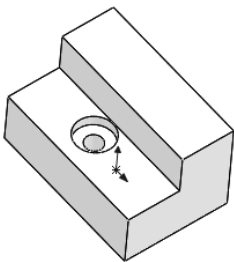


图 6-90 创建的异型直孔

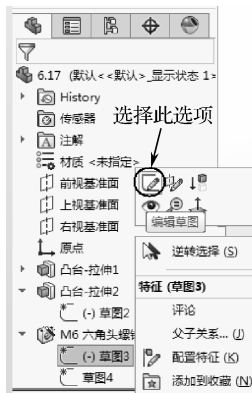




图 6-91 “孔规格”属性管理器

07 系统弹出“点”属性管理器，修改点的相关参数，其属性管理器如图 6-93 所示，单击属性管理器中的确定按钮，再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，即完成异型孔的创建，如图 6-94 所示。

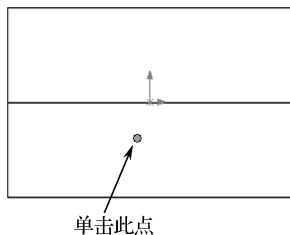


图 6-92 单击图中的圆心点



图 6-93 “点”属性管理器

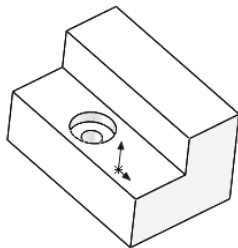


图 6-94 创建的异型孔

第 56 例 掌握创建筋特征的方法



必学技能

掌握创建筋特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建筋特征的方法。


筋是零件上增加强度的部分，它是一种从开环或者闭环草图轮廓生成的特殊拉伸实体，它在草图轮廓与现有零件之间添加指定方向和厚度的材料。

筋实际上是由开环的草图轮廓生成的特殊类型的拉伸特征。


下面通过实例介绍该特征的创建方法。







操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.18”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-95 所示。

03 单击“特征”功能区中的“筋”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“筋”命令，系统弹出“筋”属性管理器。

04 选择绘图区中的**右视基准面**，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“视图定向”按钮下的“正视于”按钮，然后单击“草图工具”功能区中的“直线”按钮，绘制如图 6-96 所示的直线。

05 按照如图 6-97 所示的“筋 1”属性管理器修改参数，设置“筋”的厚度为 5，其预览效果如图 6-98 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成筋特征的创建，如图 6-99 所示。

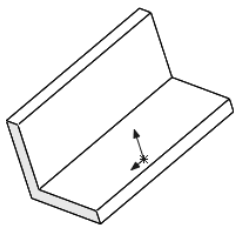


图 6-95 源文件

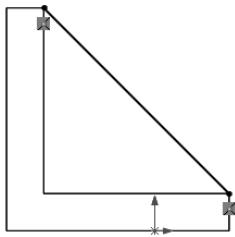


图 6-96 绘制的直线

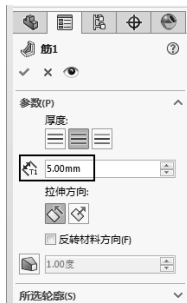


图 6-97 “筋 1”属性管理器

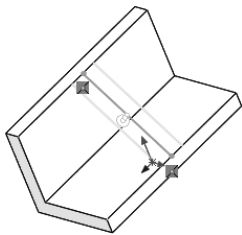


图 6-98 预览效果

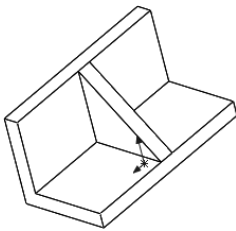


图 6-99 创建的筋特征

第 57 例 掌握创建自由形和比例缩放特征的方法



必学技能

掌握创建自由形和比例缩放特征的方法，是必学技能，这里主要**掌握通过菜单栏创建自由形特征和比例缩放的方法**。

自由形特征与圆顶特征类似，也是针对模型表面进行变形操作，但是具有更多的控制选项。自由形特征通过展开、约束或者拉紧所选曲面在模型上生成一个变形曲面。

1. 创建自由形特征

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

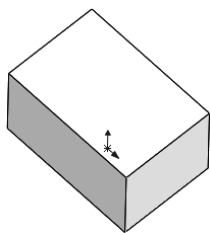




图 6-100 源文件

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.19”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 6-100 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“自由形”命令, 系统弹出“自由形”属性管理器。

04 选择长方体的顶部作为创建自由形特征的面, 其预览效果如图 6-101 所示, 依次选择下拉菜单中的“可移动”选项, 如图 6-102 所示。

05 单击如图 6-103 所示的点拖动网格(也可单击其他三个边上的点拖动), 其“自由形”属性管理器如图 6-104 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成自由形特征的创建, 如图 6-105 所示。

比例缩放是指相对于零件或者曲面模型的重心或模型原点来进行缩放。比例缩放仅缩放模型几何体, 常在数据输出、型腔等中使用。它不会缩放尺寸、草图或者参考几何体。对于多实体零件, 可以缩放其中一个或者多个模型的比例。

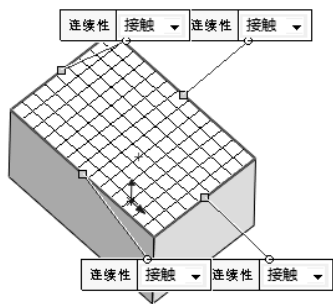


图 6-101 预览效果

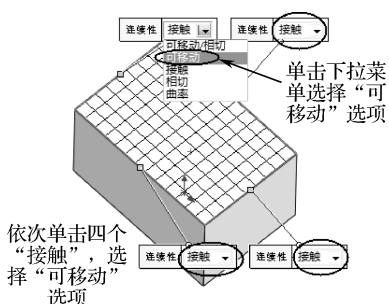


图 6-102 选择“可移动”选项

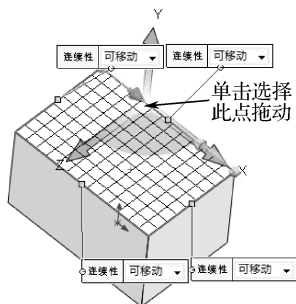



图 6-103 拖动网格

2. 创建比例缩放特征

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.20”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 6-106 所示。



图 6-104 “自由形”属性管理器

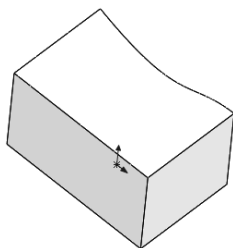


图 6-105 创建的自由形特征

03 选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“缩放比例”命令，系统弹出“缩放比例”属性管理器。

04 取消勾选“统一比例缩放”选项，并为 X 比例因子、Y 比例因子及 Z 比例因子单独设定比例因子数值，其“缩放比例”属性管理器如图 6-107 所示。

05 单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成缩放比例特征的创建，如图 6-108 所示。

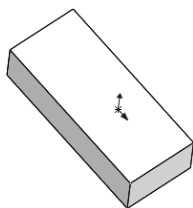


图 6-106 源文件



图 6-107 “坐标系”属性管理器

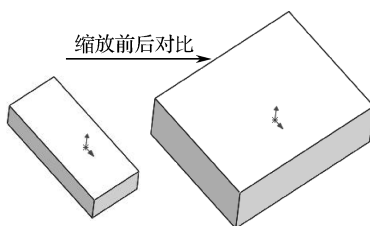


图 6-108 创建的缩放比例特征

第 58 例 掌握创建边界切除和放样切割特征的方法



必学技能


掌握创建边界切除和放样切割特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建边界切除和放样切割特征的方法。

下面分别介绍这两种特征的创建方法。


1. 创建边界切除特征

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.21”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-109 所示。

03 单击“特征”功能区中的“边界切除”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“切除”→“边界”命令，系统弹出“边界-切除”属性管理器。

04 单击如图 6-110 所示的多边形上的一点添加方向 1，单击如图 6-111 所示的多边形上的一点添加方向 2，单击如图 6-112 所示的多边形上的一点添加方向 3。

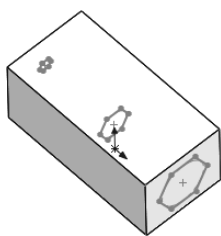


图 6-109 源文件

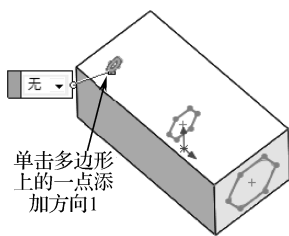


图 6-110 选择对象

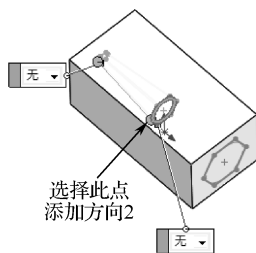



图 6-111 选择对象

05 其“边界-切除”属性管理器如图 6-113 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成边界切除特征的创建，如图 6-114 所示。

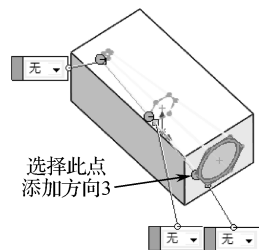


图 6-112 选择对象

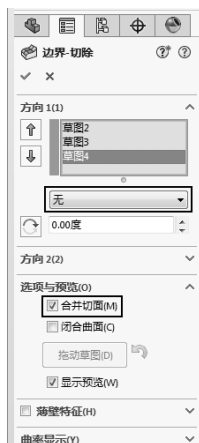


图 6-113 “边界-切除”属性管理器

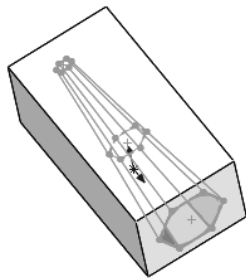


图 6-114 创建的边界切除特征





专家提示：在所要切除实体的边缘画出相应要切除的轮廓线，轮廓线必须是闭合的曲线或形状，然后执行边界切除命令。

2. 创建放样切割特征

下面通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02** 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.22”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-115 所示。
- 03** 单击“特征”功能区中的“放样切割”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“切除”→“放样”命令，系统弹出“切除-放样”属性管理器。
- 04** 单击属性管理器中的“轮廓”选项组中的下拉按钮，并选择如图 6-116 所示的两个轮廓线，其预览效果如图 6-117 所示。

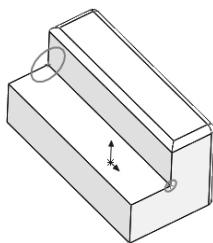


图 6-115 源文件

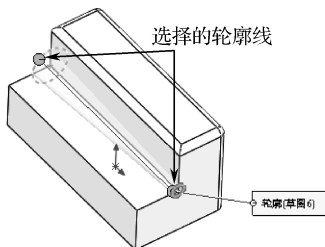


图 6-116 选择的轮廓线

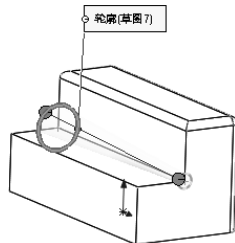


图 6-117 预览效果


- 05** 其“切除-放样”属性管理器如图 6-118 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成放样切割特征的创建，如图 6-119 所示。



图 6-118 “切除-放样”属性管理器

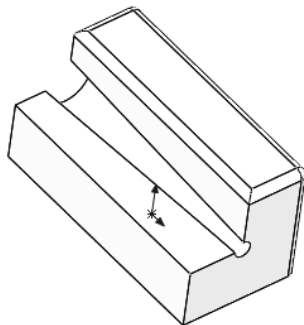


图 6-119 创建的放样切割特征

第 59 例 掌握创建阵列特征的方法



必学技能

掌握创建阵列特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建阵列特征的方法。

阵列特征用于将任意特征作为原始样本特征，通过指定阵列尺寸产生多个类似的子样本特征。阵列特征创建完成后，原始样本特征和子样本特征成为一个整体，用户可以将其作为一个特征进行相关的操作，比如删除、修改等。如果修改了原始样本特征，则阵列中的所有子样本特征也随之而改变。


SolidWorks 提供了 7 种阵列方式，即线性阵列、圆周阵列、草图阵列、曲线驱动阵列、表格驱动阵列、填充阵列和变量阵列，下面具体讲解创建阵列特征的方法。

1. 线性阵列


线性阵列是指沿一条或两条直线路径生成多个子样本特征，下面通过实例介绍该特征的创建方法。






操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.23”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-120 所示。

03 单击“特征”功能区中的“线性阵列”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“阵列/镜像”→“线性阵列”命令，系统弹出“线性阵列”属性管理器。

04 单击“方向 1”选项下的的列表框，然后单击如图 6-121 所示的面，然后在“方向 1”选项组的“间距”文本框中输入距离 **15**，在“方向 1”选项组的“实例数”文本框中输入特征数 **5**，单击“反向”按钮，可反转阵列方向，其预览效果如图 6-122 所示。



专家提示：当使用特型特征来生成线性阵列时，所有阵列的特征都必须在相同的面上。

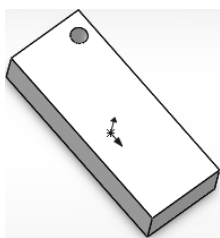


图 6-120 源文件

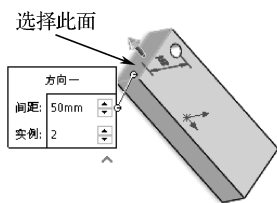


图 6-121 选择的参照面

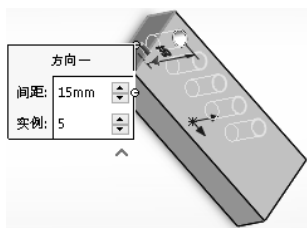


图 6-122 预览效果

05 单击“方向 2”选项下的列表框，然后单击如图 6-123 所示的面，然后在“方向 1”选项组的“间距”文本框中输入距离 **20**，在“方向 1”选项组的“实例数”文本框中输入特征数 **2**，单击“反向”按钮，可反转阵列方向，其预览效果如图 6-124 所示。

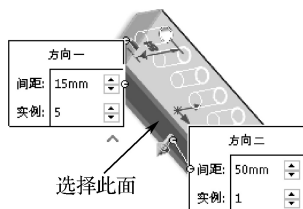


图 6-123 选择的参照面

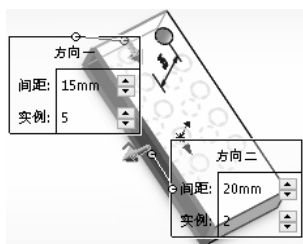


图 6-124 预览效果

06 其“线性阵列”属性管理器如图 6-125 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成线性阵列特征的创建，如图 6-126 所示。



图 6-125 “线性阵列”属性管理器

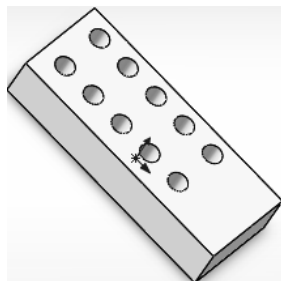



图 6-126 创建的线性阵列特征

2. 圆周阵列


圆周阵列是指绕使用旋转轴和可选的径向间距参数生成多个子样本特征。下面通过实例介绍该特征的创建方法。




操作步骤



01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.24”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 6-127 所示。

03 单击“特征”功能区中的“圆周阵列”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“阵列/镜像”→“圆周阵列”命令, 系统弹出“圆周阵列”属性管理器。



专家提示: 在生成圆周阵列时需要使用临时轴, 单击“隐藏/显示项目”下拉菜单中的“审阅临时轴”按钮, 即可显示中心轴, 如图 6-128 所示。

04 单击“参数”选项下的“反向”按钮后的选项框, 然后单击如图 6-129 所示的中心轴, 然后在“参数”选项组的“实例数”文本框中输入特征数 **6**, 并勾选“等间距”选项, 其预览效果如图 6-130 所示。

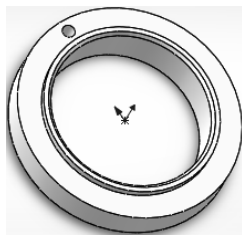


图 6-127 源文件



图 6-128 选择显示中心轴

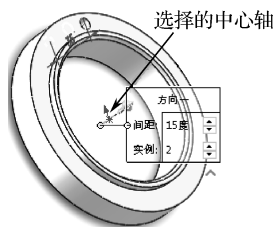



图 6-129 选择的中心轴

05 其“圆周阵列”属性管理器如图 6-131 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成圆周阵列特征的创建, 如图 6-132 所示。

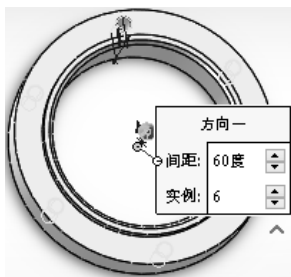


图 6-130 预览效果



图 6-131 “圆周阵列”属性管理器

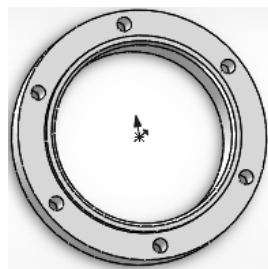



图 6-132 创建的圆周阵列特征

3. 草图阵列


草图阵列是指可以根据草图上的草图点来生成多个子样本特征。


下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.25”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-133 所示。

03 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

04 选择如图 6-134 所示的面作为草绘平面，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图”功能区中的“点”按钮，然后绘制如图 6-135 所示的点。

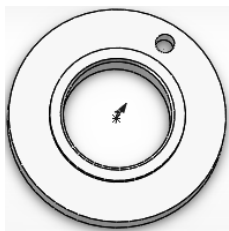


图 6-133 源文件

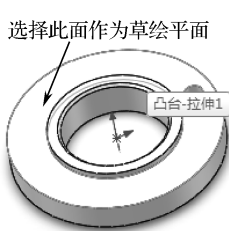


图 6-134 选择的草绘平面

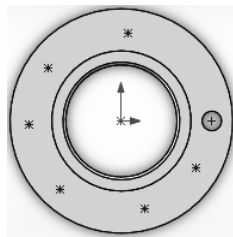






图 6-135 绘制的点


05 单击“点”属性管理器中的确定按钮，即完成点的创建，然后单击“特征”功能区中的“草图驱动的阵列”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“阵列/镜像”→“草图驱动的阵列”命令，系统弹出“由草图驱动的阵列”属性管理器。

06 单击“选择”选项下的“参考草图”选项后的列表框，然后单击如图 6-135 所示的点，单击“特征和面”选项组的“要阵列的面”文本框，并单击如图 6-136 所示的拉伸孔特征。

07 选择属性管理器中的“重心”选项，其“由草图驱动的阵列”属性管理器如图 6-137 所示。

重心：如果点选该单按钮，则使用原始样本特征的重心作为参考点。

所选点：如果点选该按钮，则在图形区中选择参考顶点。可以使用原始样本特征的重心、草图原点、顶点或者另外一个草图点作为参考点。

08 单击属性管理器中的确定按钮，即完成由草图驱动的阵列特征的创建，如图 6-138 所示。

单击选择此处

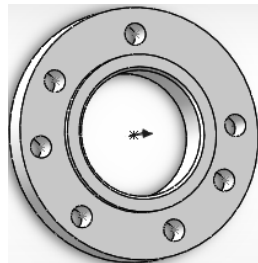
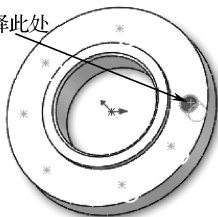



图 6-136 选择对象 图 6-137 “由草图驱动的阵列”属性管理器 图 6-138 创建的阵列特征

4. 曲线驱动阵列


曲线驱动阵列是指沿平面曲线或者空间曲线生成的阵列特征。


下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.26”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 6-139 所示。

03 单击工具栏下的“草图”功能区, 系统显示“草图”功能区, 然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 此时图形区显示系统默认基准面。

04 选择如图 6-140 所示的面作为草绘平面, 系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面, 单击“草图”功能区中的“样条曲线”按钮, 然后绘制如图 6-141 所示的图元。

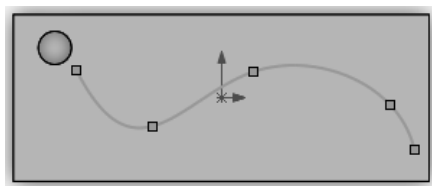




图 6-139 源文件

图 6-140 选择的草绘平面

图 6-141 绘制的图元

05 单击“样条曲线”属性管理器中的确定按钮, 即完成曲线的创建, 然后单击“特征”功能区中的“曲线驱动阵列”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“阵列/镜像”→“曲线驱动阵列”命令, 系统弹出“曲线驱动阵列”属性管理器。

06 单击“方向1”选项下的列表框，然后单击如图6-142所示的曲线，在“方向1”选项组的“间距”文本框中输入距离15，在“方向1”选项组的“实例数”文本框中输入特征数8。

07 单击“特征和面”选项组的“要阵列的面”文本框，并单击如图6-143所示的拉伸孔特征，单击“反向”按钮，可反转阵列方向。

08 其“曲线驱动的阵列”属性管理器如图6-145所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成曲线驱动阵列特征的创建，如图6-144所示。

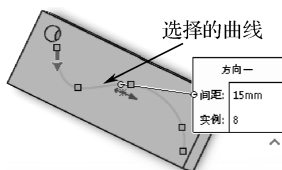


图 6-142 选择的曲线

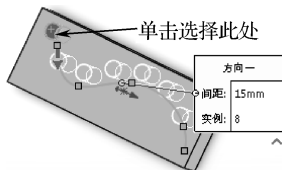


图 6-143 选择的对象

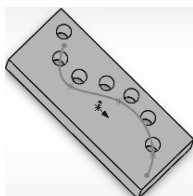


图 6-144 创建的阵列特征



图 6-145 “曲线驱动的阵列”属性管理器

5. 表格驱动阵列

表格驱动阵列是指添加或者检索以前生成的 X-Y 坐标，在模型的面上增添源特征。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.27”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-146 所示。

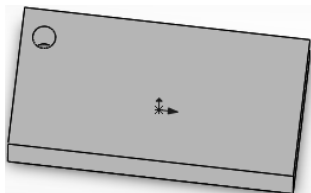





图 6-146 源文件

03 单击“参考几何体”工具栏中的“坐标系”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“参考几何体”→“坐标系”命令，系统弹出如图 6-147 所示的“坐标系”属性管理器。

04 单击“选择”选项下的“原点”后的列表框，然后选择如图 6-148 所示的点 A；单击“X 轴”选项下的列表框，然后选择如图 6-148 所示的边线 1；单击“Y 轴”选项下的列表框，然后选择如图 6-148 所示的边线 2；单击“Z 轴”选项下的列表框，然后选择如图 6-148 所示的边线 3。

05 单击“坐标系”属性管理器中的确定按钮，即完成坐标系特征的创建，如图 6-149 所示。

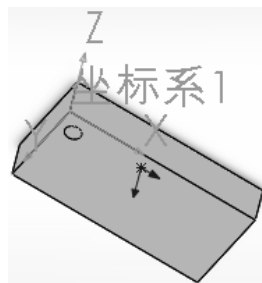
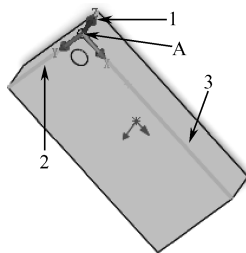
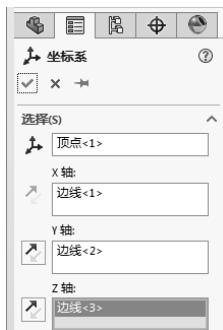




图 6-147 “坐标系”属性管理器

图 6-148 选择的对象

图 6-149 创建的坐标系特征

06 单击“特征”功能区中的“表格驱动阵列”按钮，或者单击菜单栏中的“插入”→“阵列/镜像”→“表格驱动的阵列”命令，系统弹出如图 6-150 所示的“由表格驱动的阵列”属性管理器。

07 单击“要复制的特征”选项下的列表框，然后选择拉伸切除特征；单击“坐标系”选项下的列表框，然后选择刚刚创建的坐标系，在 X、Y 文本框中输入要阵列的坐标值，其属性管理器如图 6-151 所示。

08 其预览效果如图 6-152 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成阵列特征的创建，然后选中创建的坐标系，在其弹出的按钮菜单中选择“隐藏”选项，如图 6-153 所示，即完成表格驱动阵列特征的创建，如图 6-154 所示。



专家提示：在输入阵列的坐标值时，可以使用正或者负坐标，如果输入负坐标，在数值前添加负号即可；如果输入了数列表或文本文件，则无需输入。

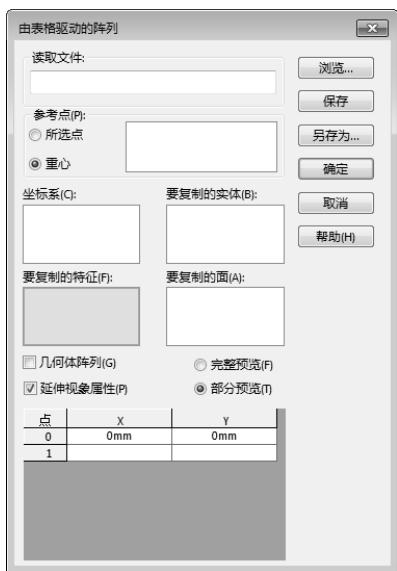


图 6-150 “由表格驱动的阵列”属性管理器



图 6-151 添加项目后属性管理器

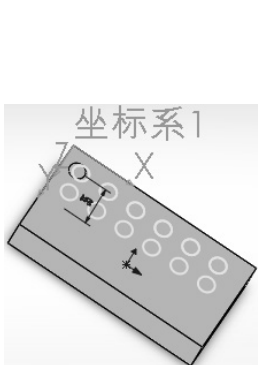


图 6-152 预览效果

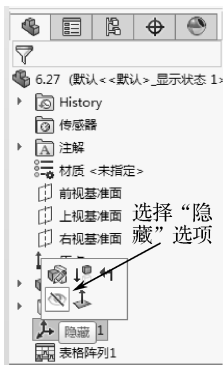


图 6-153 选择“隐藏”选项

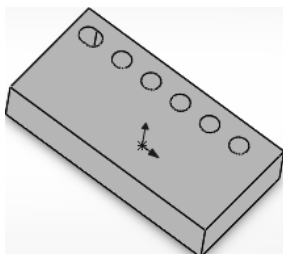







图 6-154 创建的阵列特征


6. 填充阵列

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.28”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 6-155 所示。
- 03 单击“特征”功能区中的“填充阵列”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“阵列/镜像”→“填充阵列”命令, 系统弹出“填充阵列”属性管理器。
- 04 单击“填充边界”选项下的列表框, 单击如图 6-156 所示的面, 然后在“阵列

布局”选项组的“实例间距”文本框中输入距离 **15**；在“交错断续角度”文本框中输入角度 **60**；在“边距”文本框中输入角度 **5**。

05 单击“特征和面”选项组的“要阵列的面”文本框，并单击如图 6-157 所示的拉伸孔特征。

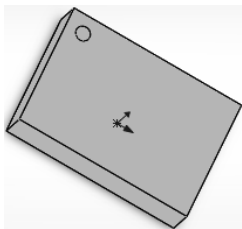


图 6-155 源文件

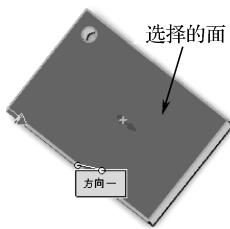


图 6-156 选择的面

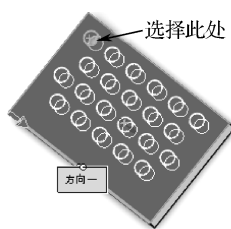


图 6-157 选择对象


06 其“填充阵列”属性管理器如图 6-158 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成填充阵列特征的创建，如图 6-159 所示。



图 6-158 “填充阵列”属性管理器

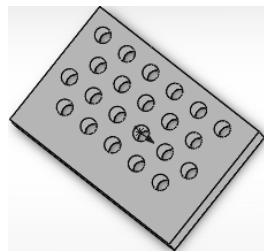


图 6-159 创建的填充阵列特征

第 60 例 掌握创建镜向特征的方法



必学技能

掌握创建镜向特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建镜向特征和镜向实体的方法。


如果零件结构有对称的特征，用户可以将其中的某些特征创建好，然后使用镜像特征的方法生成另外的某些对称特征。如果修改了原始特征，则镜像的特征也随之更改。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。


1. 镜向特征


镜向特征是指以某一平面或者基准面作为参考面，对称复制一个或者多个特征。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.29”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-160 所示。

03 单击“特征”功能区中的“镜向”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“阵列/镜像”→“镜向”命令，系统弹出“镜向”属性管理器。

04 单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框，然后单击上视基准面，在“要镜向的特征”选项组中，选择拉伸特征 1 和拉伸特征 2，其“镜向”属性管理器如图 6-161 所示，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成镜向特征的创建，如图 6-162 所示。

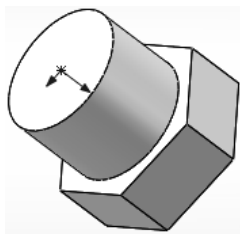


图 6-160 源文件



图 6-161 “镜向”属性管理器

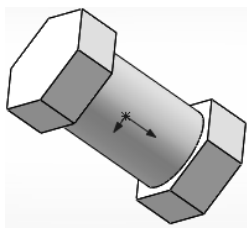



图 6-162 创建的镜向特征

2. 镜向实体


镜向实体是指以某一平面或者基准面作为参考面，对称复制视图中的整个模型实体。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管

理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.30”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-163 所示。

03 单击“特征”功能区中的“镜向”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“阵列/镜像”→“镜向”命令，系统弹出“镜向”属性管理器。


04 单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框，然后单击如图 6-163 所示的面 1；在“要镜向的实体”选项组中，选择拉伸特征 1 和拉伸特征 2，其“镜向”属性管理器如图 6-164 所示，其预览效果如图 6-165 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成镜向实体的创建，如图 6-166 所示。



图 6-163 源文件 图 6-164 “镜向”属性管理器 图 6-165 预览效果 图 6-166 创建的镜向实体

第 61 例 掌握创建包覆和相交特征的方法






必学技能

掌握创建包覆和相交特征的方法，是必学技能，这里主要掌握通过工具栏创建包覆和相交特征的方法。

1. 包覆特征

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.31”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-167 所示。
- 03 选中绘制的草图 1，然后单击“特征”功能区中的“包覆”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“包覆”命令，系统弹出“包覆”属性管理器。
- 04 选择如图 6-168 所示的面作为包覆草图的面，其“包覆”属性管理器如图 6-169 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成包覆特征的创建，如图 6-170 所示。

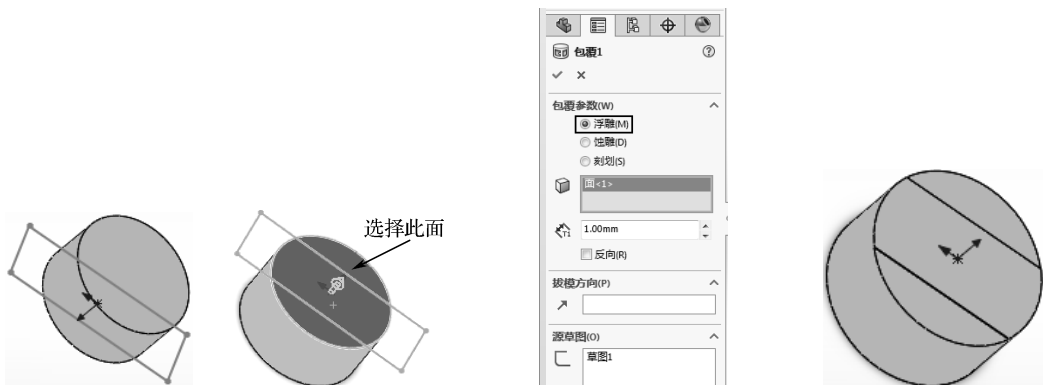




图 6-167 源文件 图 6-168 选择的面 图 6-169 “包覆”属性管理器 图 6-170 创建的包覆特征

2. 相交特征

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“6.32”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 6-171 所示。
- 03 单击“特征”功能区中的“相交”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“相交”命令，系统弹出“相交”属性管理器。
- 04 选择图中的长方体和曲面，然后单击属性管理器中的“相交”按钮，属性管理器出现“要排除的区域”选项组，选择如图 6-172 所示的区域作为排除的区域。

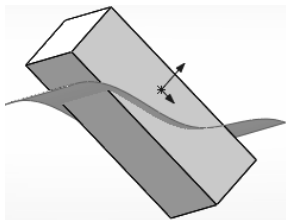


图 6-171 源文件

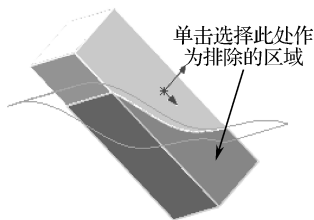


图 6-172 选择的对象


05 其“相交”属性管理器如图 6-173 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成相交特征的创建，如图 6-174 所示。



图 6-173 “包覆”属性管理器

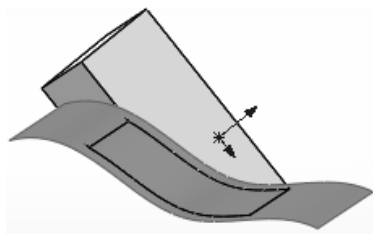


图 6-174 创建的相交特征

本章小结

本章主要介绍了圆角、倒角、圆顶、拔模、抽壳、孔、筋、自由形和比例缩放、边界切除和放样切割、阵列、镜向、包覆和相交等特征的方法。在介绍的时候例举出了简单的实例来认识这些特征创建的过程，通过对这些基本特征的学习，使读者能掌握其创建特征的操作方法，在以后设计时经常需要用到。

第 7 章

特征的编辑

✕ 本章内容导读

编辑特征包括库特征的创建与编辑、将库特征添加到零件中、测量、质量属性、截面属性、退回与插入特征、压缩与解除压缩特征、Instant 3D、设置零件的颜色和透明度等。

✕ 本章必学技能要点

- ◆ 掌握库特征
- ◆ 掌握查询的方法
- ◆ 掌握零件的特征管理方法
- ◆ 掌握零件外观的操作方法

第 62 例 掌握特征复制与删除的方法



必学技能

掌握特征的复制与删除的方法，是必学技能，这里主要掌握通过菜单栏创建特征的复制与删除的方法。


在零件建模过程中，如果有相同的零件特征，用户可以利用系统提供的特征复制功能进行复制，这样可以节省时间，达到事半功倍的效果。

SolidWorks 提供的复制功能，不仅可以实现同一个零件模型的特征复制，还可以实现不同零件模型之间的特征复制。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“7.1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-1 所示。

03 选中图形区中的孔特征，此时该特征在图形区中将以高亮度显示，按住 Ctrl 键，拖动该孔特征到所需的位置上（同一个面或其他的面）。

04 如果特征具有限制其移动的定位尺寸或者几何关系，则系统会弹出如图 7-2 所示的“复制确认”对话框，询问对该操作的处理。

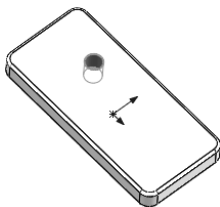


图 7-1 源文件

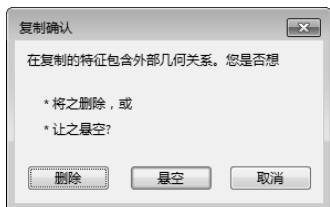


图 7-2 “复制确认”对话框

- ◆ 单击“删除”按钮，将删除限制特征移动的几何关系和定位尺寸。
- ◆ 单击“悬空”按钮，将不对尺寸标注、几何关系进行求解。
- ◆ 单击“取消”按钮，将取消复制操作。

05 如果在步骤 4 中单击“悬空”按钮，则系统会弹出如图 7-3 所示的“什么错”对话框。警告在模型中的尺寸和几何关系已不存在，用户应该重新定义悬空尺寸。

06 重新定义悬空尺寸，首先在 FeatureManager 设计树中右击对应特征的草图，在弹出的快捷菜单中单击“编辑草图”命令。此时悬空尺寸将以灰色显示，在尺寸的旁边还有对应的红色控标，如图 7-4 所示。

然后按住鼠标左键，将红色控标拖动到新的附加点。释放鼠标左键，将尺寸重新添加到新的边线或顶点上，即完成对悬空尺寸的重新定义。

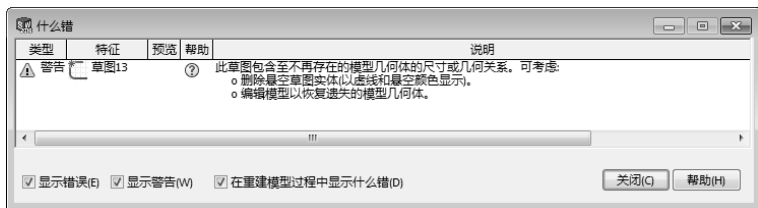


图 7-3 “什么错”对话框

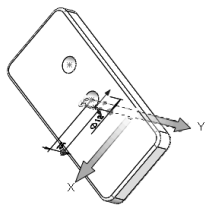



图 7-4 显示悬空尺寸

下面介绍将特征从一个零件复制到另外一个零件上的操作方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“7.1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-1 所示，再打开文件名为“7.2”，如图 7-5 所示。

03 选择菜单栏中的“窗口”→“横向平铺”命令，以平铺方式显示多个文件。

04 在“7.1”文件中的 FeatureManager 设计树中选择要复制的特征（孔特征），然后选择菜单栏中的“编辑”→“复制”命令，并单击视图中的“7.2*”视图。

05 若直接单击视图，此时系统弹出如图 7-6 所示的“提示”对话框，询问对该操作的处理。单击“确定”按钮，并选择如图 7-7 所示的平面作为放置平面，然后选择菜单栏中的“编辑”→“粘贴”命令，此时预览效果如图 7-8 所示。

06 按下 ESC 键，退出“粘贴”命令，此时生成复制粘贴的特征，如图 7-9 所示。

07 如果要修改其粘贴孔特征的特征，可以在“7.2”文件中的 FeatureManager 设计树中，选中复制的特征，在其草图 6 选项中选择“编辑草图”按钮，如图 7-10 所示，此时编辑的为孔位置相关尺寸，显示的为其对应红色控标，如图 7-11 所示。

08 在其草图 7 选项中选择“编辑草图”按钮，此时编辑孔大小和深度相关尺寸，显示的为其对应红色控标，如图 7-12 所示。

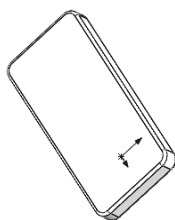


图 7-5 源文件

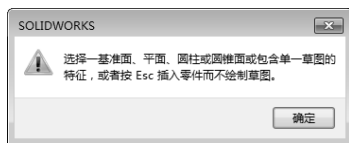


图 7-6 “提示”对话框

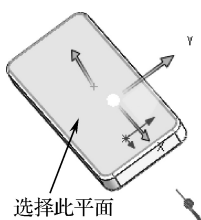


图 7-7 选择的平面

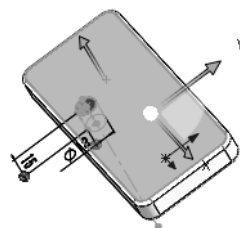


图 7-8 预览效果



图 7-9 生成的特征

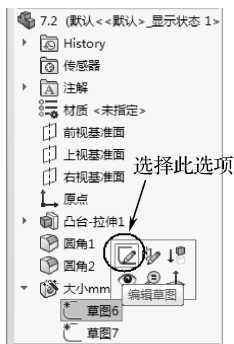


图 7-10 选择“编辑草图”选项

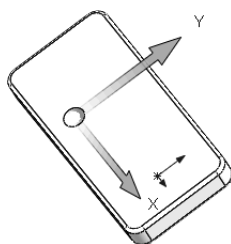


图 7-11 预览效果

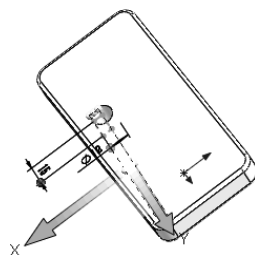


图 7-12 预览效果

第 63 例 掌握参数化设计的方法



必学技能

掌握参数化设计的方法，是必学技能，这里主要掌握方程式驱动尺寸和系列零件设计表的方法。

在设计的过程中，可以通过设置参数之间的关系或者事先建立参数的规范达到参数化或者智能化建模的目的，下面将介绍这些方法。


1. 方程式驱动尺寸

联接尺寸只能控制特征中不属于草图部分的数值，即特征定义尺寸，而方程式可以驱动任何尺寸。当在模型尺寸之间生成方程式后，特征尺寸成为变量，它们之间必须满


足方程式的要求，互相牵制。当删除方程式中使用的尺寸或者尺寸所在的特征时，方程式也一起被删除。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“7.3”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-13 所示。

03 在 FeatureManager 设计树中，右击“注解”文件夹，在弹出的快捷菜单中选择“显示特征尺寸”命令，此时在图形区中零件的所有特征尺寸都显示出来，如图 7-14 所示。

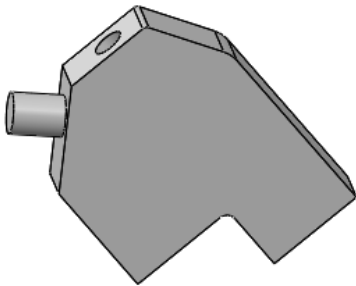


图 7-13 源文件

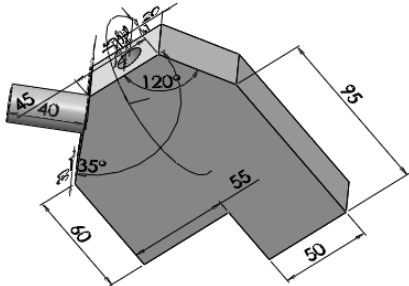





图 7-14 显示的特征尺寸

04 在图形区，单击显示的尺寸值，系统弹出如图 7-15 所示的“尺寸”属性管理器。

05 在“数值”选项卡的“主要值”选项组的文本框中输入尺寸名称：**圆角 1**，然后单击“确定”按钮.

06 单击菜单栏中的“工具”→“方程式”命令，系统弹出如图 7-16 所示的“方程式、整体变量、及尺寸”对话框。

07 单击对话框中的“草图方程式视图”按钮，系统弹出如图 7-16 所示的“方程式、整体变量、及尺寸”对话框。

08 单击对话框中的“尺寸视图”按钮，系统弹出如图 7-16 所示的“方程式、整体变量、及尺寸”对话框。

09 单击对话框中的“尺寸视图”按钮，系统弹出如图 7-16 所示的“方程式、整体变量、及尺寸”对话框。

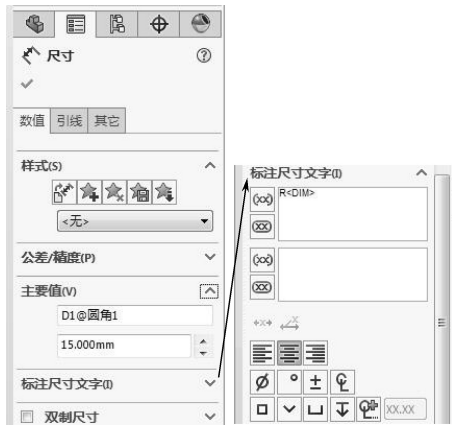


图 7-15 “尺寸”属性管理器

体变量、及尺寸”对话框。



(a)



(b)




(c)



(d)

图 7-16 “方程式、整体变量、及尺寸”对话框

10 单击“方程式、整体变量、及尺寸”对话框中的“重建模型”按钮，或者单击菜单栏中的“编辑”→“重建模型”命令来更新模型，所有被方程式驱动的尺寸会立即更新。此时在 FeatureManager 设计树中会出现“方程式”文件夹，右击该文件夹即可

对方程式进行编辑、删除、添加等操作。



专家提示：被方程式驱动的尺寸无法在模型中以编辑尺寸值的方式来改变。

为了更好地了解设计者的设计意图，还可以在方程式中添加注释文字，也可以像编程那样将某个方程式注释，避免该方程式的运行。

下面将介绍在方程式中添加注释文字的操作步骤。



操作步骤

01 可直接在“方程式”下方空白中输入内容，如图 7-16（a）所示。

02 单击如图 7-16 所示的“方程式、整体变量、及尺寸”对话框中的“输入”按钮，系统弹出如图 7-17 所示的“打开”对话框，选择要添加的方程式，即可添加外部方程式文件。



图 7-17 “打开”对话框

03 同理，单击“输出”按钮，输出外部方程式文件。

2. 系列零件设计表

如果用户的计算机上安装了 Microsoft Excel，就可以使用 Excel 在零件文件中直接嵌入新的配置。配置是指由一个零件或者一个部件派生而成的形状相似、大小不同的一系列零部件或部件集合。在 SolidWorks 中大量使用的配置是系列零件设计表，用户可以利用该表很容易地生成一系列形状相似、大小不同的标准零件，如螺栓、螺母、螺钉、槽钢等，从而形成一个标准零件库。

使用系列零件设计表具有如下优点。

- ◆ 可以采用简单的方法生成大量的相似零件，对于标注化零件管理有很大帮助。
- ◆ 使用系列零件设计表，不必一一创建相似零件，可以节省大量的时间。
- ◆ 使用系列零件设计表，在零件装配中很容易实现零件的互换。

生成的系列零件设计表保存在模型文件中，不会连接到原来的 Excel 文件，在模型中所进行的更改不会影响原来的 Excel 文件。

下面介绍在模型中插入一个新的空白系列零件设计表的操作方法。

操作步骤

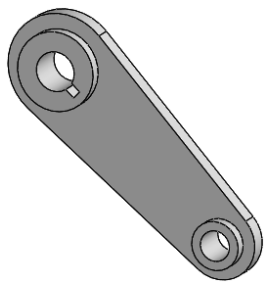




图 7-18 源文件

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“7.4”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-18 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“表格”→“设计表”命令，系统弹出如图 7-19 所示的“系列零件设计表”属性管理器，在“源”选项组中勾选“空白”选项，然后单击确定按钮.

04 系统弹出如图 7-20 所示的添加“行和列”对话框和一个 Excel 工作表，单击“确定”按钮，Excel 工具栏取代了 SolidWorks 工具栏，如图 7-21 所示。

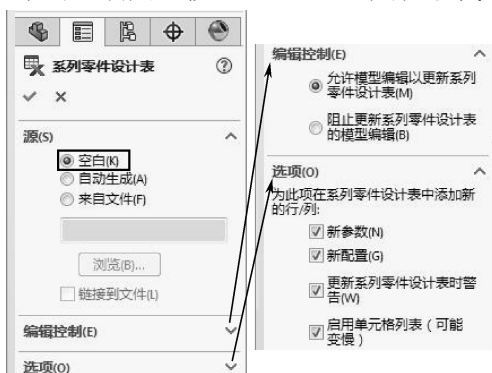


图 7-19 “系列零件设计表”属性管理器



图 7-20 “行和列”对话框

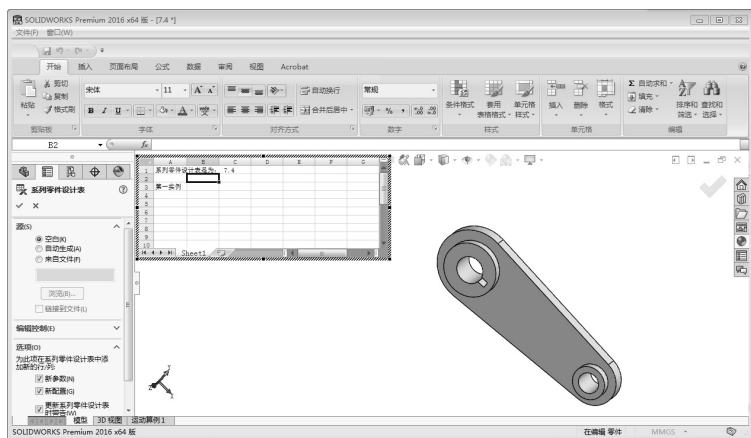


图 7-21 插入的 Excel 工作表

05 在表的第2行输入要控制的尺寸名称，也可以在图形区中双击要控制的尺寸，则相关的尺寸名称出现在第2行中，同时该尺寸名称对应的尺寸值出现在“第一实例”中。

06 重复步骤5，直到定义完模型中所有要控制的尺寸。

07 如果要建立多种型号，则在列A（单元格A4、A5……）中输入想生成的型号名称。

08 在对应的单元格中输入该型号对应控制尺寸的尺寸值，如图7-22所示。

09 向工作表中添加信息后，在表格外单击，将其关闭，此时，系统会显示一条信息，如图7-23所示，列出所生成的型号，单击确定按钮。

	A	B	C	D	E	F	G
1	系列零件设计表名为: 7.4						
2		D3@草图1	D2@草图3	D1@草图1	D3@草图3	D2@草图1	
3	第一实例	75	10	18	14	14	
4	型号2	50	8	16	12	10	
5	型号3	40	6	14	8	8	
6							
7							
8							
9							
10							

图 7-22 输入控制尺寸的尺寸值

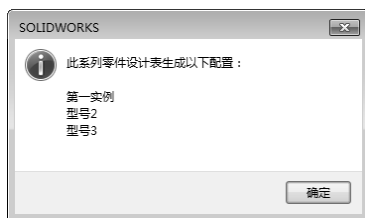


图 7-23 信息对话框

当用户创建完成一个系列零件设计表后，其原始样本零件就是其他所有型号的样板，原始零件的所有特征、尺寸、参数等均有可能被系列零件设计表中的型号复制使用。

下面介绍系列零件设计表应用于零件设计中的操作方法。

操作步骤

01 单击图形区左侧面板顶部的（ConfigurationManager 设计树）选项卡。

02 ConfigurationManager 设计树中显示了该模型中系列零件设计表生成的所有型号。

03 右击要应用的型号，在弹出的快捷菜单中单击“显示配置”命令，如图7-24所示，系统即按照系列零件设计表中该型号的模型尺寸重建模型。

下面介绍对已有的系列零件设计表进行编辑的操作方法。

操作步骤

01 单击图形区左侧面板顶部的 FeatureManager 设计树选项卡。

02 在 FeatureManager 设计树中，右击（系列零件设计表）按钮，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑定义”命令。

03 如果要删除该系列零件设计表，则单击“删除”命令。

在任何时候，用户均可在原始样本零件中加入或删除特征。

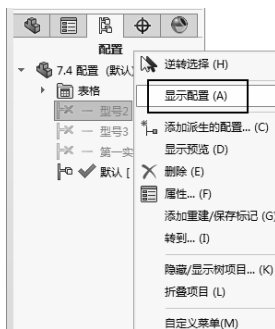


图 7-24 快捷菜单

第 64 例 掌握库特征



必学技能

掌握库特征，这里主要掌握库特征的创建与编辑和将库特征添加到零件中，在设计过程中经常遇到。

SolidWorks 允许用户将常用的特征或者特征组保存到库中，便于日后使用。用户可以使用几个库特征作为块来生成一个零件，这样既可以节省时间，又有助于保持模型中的统一性。

用户可以编辑插入零件的库特征。当库特征添加到零件后，目标零件与库特征零件就没有关系了，对目标零件中库特征的修改不会影响到包含该库特征的其他零件。

库特征只能应用于零件，不能添加到装配体中。



提示

大多数类型的特征可以作为库特征使用，但不包括基体特征本身，系统无法将包含基体特征的库特征添加到已经具有基体特征的零件中。

1. 库特征的创建与编辑

如果要创建一个库特征，首先要创建一个基体特征来承载作为库特征的其他特征，也可以将零件中的其他特征保存为库特征。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

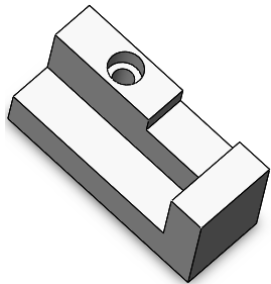



图 7-25 源文件

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.5.SLDLFP”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-25 所示。

03 在基体上创建包括库特征的特征。如果要用尺寸来定位库特征，则必须在基体上标注特征的尺寸。

04 在 FeatureManager 设计树中，选择作为库特征的特征，如果要同时选取多个特征，则在选择特征的同时按住 Ctrl 键。

05 单击菜单栏中的“文件”→“另存为”命令，系统弹出“另存为”对话框，选择“保存类型”为“Lib Feat Part (*.sldlfp)”，并输入文件名称，如图 7-26 所示。单击“保存”按钮，生成库特征。

此时，在 FeatureManager 设计树中，零件图标将变为库特征图标，其中库特征包括的每个特征都用字母 L 标记，如图 7-27 所示。在库特征零件文件中 (*.sldlfp)，还可以对库特征进行编辑，如果要添加另外一个特征，则右击要添加的特征，在弹出的快捷菜单中单击“添加到库”命令。



图 7-26 “另存为”对话框



图 7-27 库特征图标

如果要从库特征中移除一个特征，则右击该特征，在弹出的快捷菜单中单击“从库中移除”命令。

2. 将库特征添加到零件中


在库特征创建完成后，就可以将库特征添加到零件中。

下面通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.6”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-28 所示。

03 在图形区右侧的任务窗格中单击“设计库”按钮，系统弹出如图 7-29 所示的“设计库”对话框。

04 浏览到库特征所在的目录，从下窗格中选择库特征，然后将其拖动到零件的面上，即可将库特征添加到目标零件中。

在将库特征插入到零件中后，可以用下列方法编辑库特征。

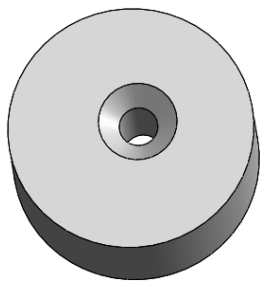


图 7-28 源文件

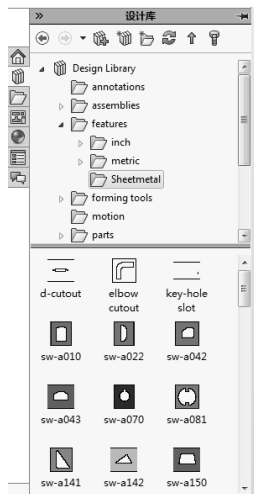


图 7-29 “设计库”对话框

使用“编辑特征”按钮或者“编辑草图”命令编辑库特征。

通过修改定位尺寸将库特征移动到目标零件的另一位置。

此外，还可以将库特征分解为该库特征中包含的每个单个特征。只需在“FeatureManager 设计树”中右击库特征图标，然后在弹出的快捷键菜单中单击“解散库特征”命令，则库特征图标被移除，库特征中包含的所有特征都在“FeatureManager 设计树”中单独列出。

第 65 例 掌握查询的方法



必学技能

掌握查询的方法，包括测量、质量属性、截面属性等，设计师应该掌握这几种查询方法。

查询功能主要是查询所建模型的表面积、体积及质量等相关信息，计算设计零部件的结构强度、安全因子等。SolidWorks 提供了 3 种查询功能，即测量、质量特性和截面属性。

1. 测量

测量功能可以测量草图、三维模型、装配体或者工程图中直线、点、曲面、基准面


的距离、角度、半径、大小，以及它们之间的距离、角度、半径或者尺寸。当测量两个实体之间的距离时，deltaX、Y 和 Z 的距离会显示出来。当选择一个顶点或者草图点时，会显示其 x、y 和 z 的坐标值。

下面将通过实例测量点坐标、测量距离、测量面积与周长的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.7”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-30 所示。

03 单击“评估”功能区中的“测量”按钮，系统弹出如图 7-31 所示的“测量”菜单栏。

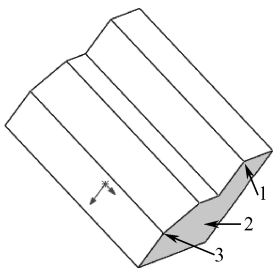


图 7-30 源文件

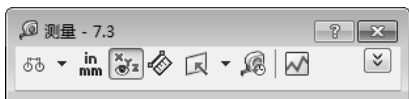




图 7-31 “测量”菜单栏

04 测量点坐标。测量点坐标主要用来测量草图中的点、模型中的顶点坐标。单击“测量”菜单栏中的“显示 XYZ 测量”按钮，然后单击如图 7-30 所示的点 1，此时图中显示该点的坐标值，如图 7-32 所示。

05 测量距离。测量距离主要用来测量两点、两条边和两面之间的距离。单击“测量”菜单栏中的“点到点”按钮，然后单击如图 7-30 所示的点 1 和点 3，此时图中显示该距离的长度，如图 7-8 所示。

06 测量面积和周长。测量面积与周长主要用来测量实体某一表面的面积与周长。然后单击如图 7-30 所示的面 2，此时图中显示该面的面积和周长，如图 7-34 所示。

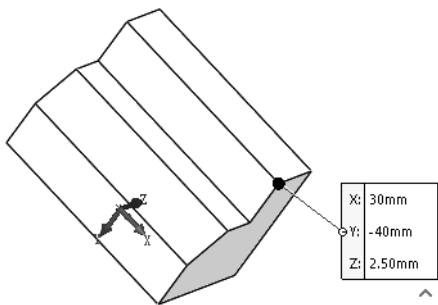


图 7-32 显示的坐标值

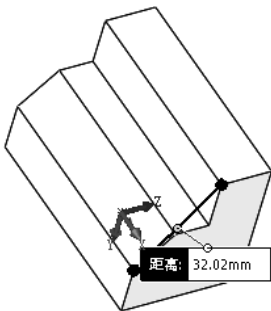


图 7-33 显示的距离值

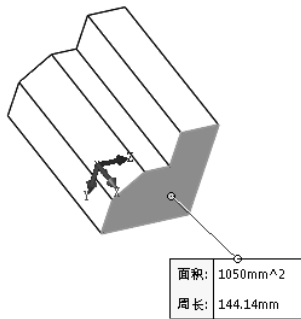


图 7-34 显示的坐标值



专家提示：在测量时，可以不必关闭对话框而切换不同的文件。当前激活的文件名会出现在“测量”对话框的顶部，如果选择了已激活文件中的某一测量项目，则对话框中的测量信息会自动更新。

2. 质量属性

质量属性功能可以测量模型实体的质量、体积、表面积和惯性矩等。


下面将通过实例介绍质量特性的测量方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.8”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-35 所示。

03 单击“评估”功能区中的“质量属性”按钮，系统弹出如图 7-36 所示的“质量属性”对话框。

04 单击“质量属性”对话框中的“选项”按钮，系统弹出如图 7-37 所示的“质量/剖面属性选项”对话框，勾选“使用自定义设定”选项，在“材料属性”选项组中的“密度”文本框中可以设置模型实体的密度。

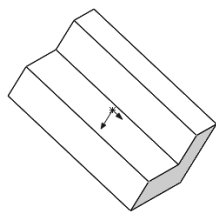


图 7-35 源文件

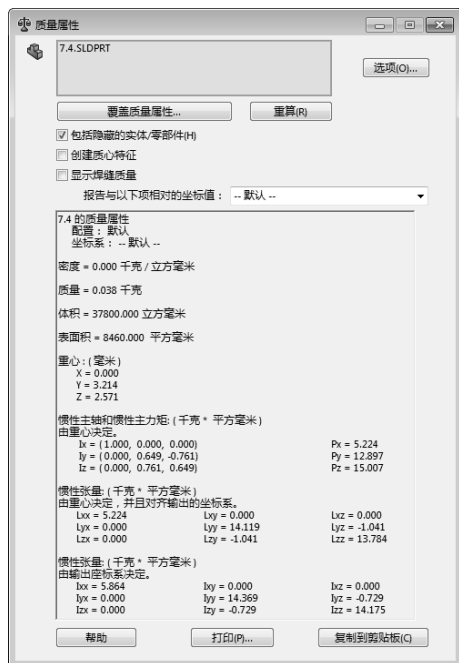


图 7-36 “质量属性”对话框



图 7-37 “质量/剖面属性选项”对话框



专家提示：在计算另外一个零件的质量属性时，可以不必关闭对话框，直接选择需要计算的零部件，然后单击“重算”按钮即可。

3. 截面属性

截面属性可以查询草图、模型实体重平面或者剖面的某些特性，如截面面积、截面重心的坐标、在重心的面惯性矩、在重心的面惯性极力矩、位于主轴和零件轴之间的角度以及面心的二次矩等。


下面将通过实例介绍截面属性的测量方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.9”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-38 所示。

03 单击“评估”功能区中的“截面属性”按钮，系统弹出如图 7-39 所示的“截面属性”对话框。

04 单击如图 7-38 所示的面 1，然后单击“截面属性”对话框中的“重算”按钮，计算结果出现在该对话框中，如图 7-39 所示，所选截面的主轴和重心显示在视图中，如图 7-40 所示。

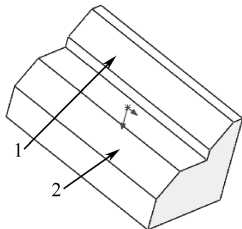


图 7-38 源文件

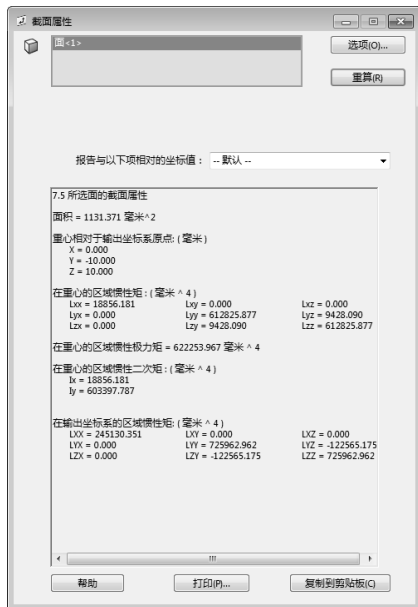


图 7-39 “截面属性”对话框

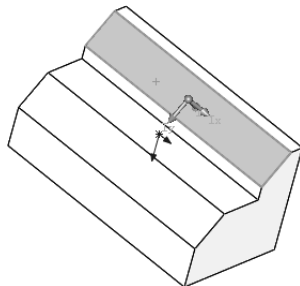


图 7-40 显示主轴和重心

05 截面属性不仅可以查询单个截面的属性，还可以查询多个平行截面的联合属性。

如图 7-41 所示为如图 7-38 所示的面 1 和面 2 的联合属性，如图 7-42 所示为面 1 和面 2 的主轴重心显示。

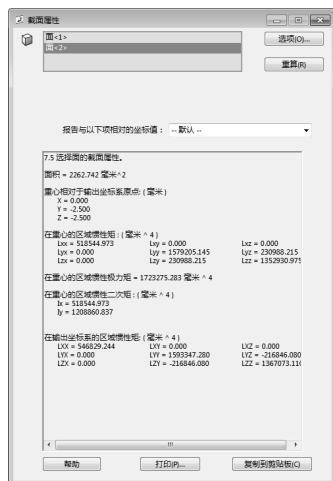


图 7-41 “截面属性”对话框

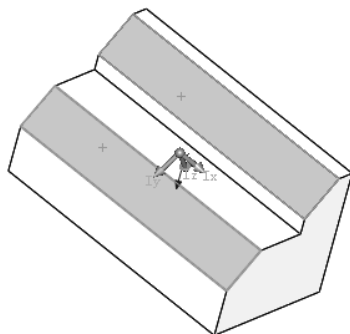


图 7-42 显示主轴和重心

第 66 例 掌握零件特征管理的方法



必学技能

掌握零件的特征管理的方法，包括退回与插入特征、压缩与解除压缩特征、Instant 3D，设计师应该掌握这些方法。

零件的建模过程实际上是创建和管理特征的过程。这里介绍零件的特征管理，即退回与插入特征、压缩与解除压缩特征、动态修改特征。

1. 退回与插入特征

退回特征命令可以查看某一特征删除前后模型的状态，插入特征命令用于在某一特征之后插入新的特征。

(1) 退回特征

退回特征有两种方式，第一种为使用“退回控制棒”，另外一种为使用快捷键菜单。

在“FeatureManager 设计树”的最底端有一条粗实线，该线就是“退回控制棒”。

下面将通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.10”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-43 所示，其 FeatureManager 设计树如图 7-44 所示。

03 将光标放置在“退回控制棒”上时，光标变为手的形状，然后按住鼠标左键，拖动光标到预查看的特征上，并释放鼠标，操作后的 FeatureManager 设计树如图 7-45 所示，退回的零件模型如图 7-46 所示。

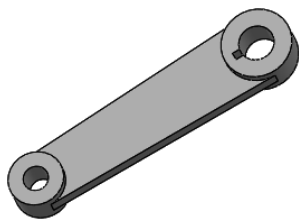


图 7-43 源文件

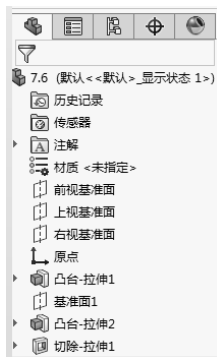


图 7-44 FeatureManager 设计树

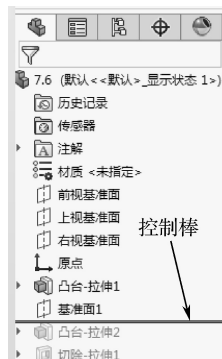



图 7-45 FeatureManager 设计树

从图 7-46 中可以看出，查看特征后的特征在零件模型上没有显示，表明该零件模型退回到该特征以前的状态。

退回特征还可以使用快捷菜单进行操作，右击 FeatureManager 设计树中的“凸台-拉伸 2”特征，系统弹出的快捷菜单如图 7-47 所示，单击“退回”按钮，此时该零件模型退回到该特征以前的状态，如图 7-46 所示。也可以在退回状态下，使用如图 7-48 所示的退回快捷菜单，根据需要选择需要的退回操作。

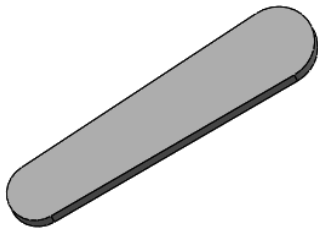


图 7-46 退回的零件模型

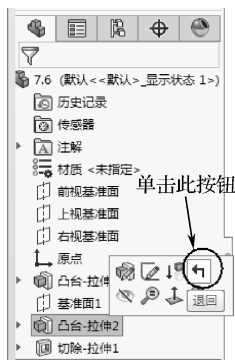


图 7-47 快捷菜单



图 7-48 退回快捷菜单

在退回快捷菜单中，“退回到前”命令表示退回到下一个特征；“退回到前”命令表示退回到上一退回特征状态；“退回到尾”命令表示退回到特征模型的末尾，即处于模型的原始状态。



专家提示：①当零件模型处于退回特征状态时，将无法访问该零件的工程图和基于该零件的装配图②不能保存处于退回特征状态的零件图，在保存零件时，系统将自动释放退回状态。③在重新创建零件的模型时，处于退回状态的特征不会被考虑，即视其处于压缩状态。

（2）插入特征

插入特征是零件设计中一项非常实用的操作，其操作步骤如下。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.11”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-49 所示。

03 将 FeatureManager 设计树中的“退回控制棒”拖到需要插入特征的位置，所生成新的特征，其完成特征的插入效果如图 7-50 所示。

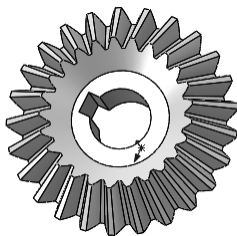


图 7-49 源文件

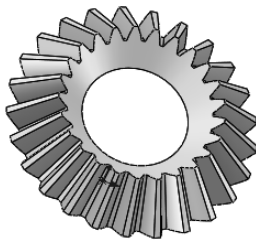


图 7-50 完成插入后的效果

2. 压缩与解除压缩特征

（1）压缩特征

压缩的特征可以从“FeatureManager 设计树”中选择需要压缩的特征，也可以从视图中选择需要压缩特征的一个面。压缩特征的方法有以下几种。

下面将通过实例介绍该方式的创建方法。


操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.12”，然后单击“OK”按钮，或者双击所

选定的文件，即打开所选文件，如图 7-51 所示。

03 菜单栏方式：选择要压缩的特征，然后选择菜单栏中的“编辑”→“压缩”→“此配置”命令。

04 快捷键方式 1：在 FeatureManager 设计树中，右击需要压缩的特征，在弹出的快捷菜单中，单击“压缩”按钮，如图 7-52 所示。

05 快捷键方式 2：在 FeatureManager 设计树中，单击需要压缩的特征，在弹出的快捷菜单中，单击“压缩”按钮，如图 7-53 所示。

06 对话框方式：在 FeatureManager 设计树中，右击需要压缩的特征，在弹出的快捷菜单中，单击“特征属性”命令，在弹出的“特征属性”对话框中勾选“压缩”复选框，然后单击“确定”按钮，如图 7-54 所示。

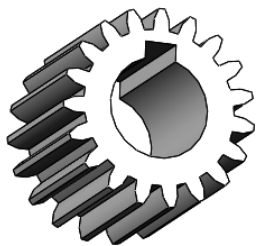


图 7-51 源文件

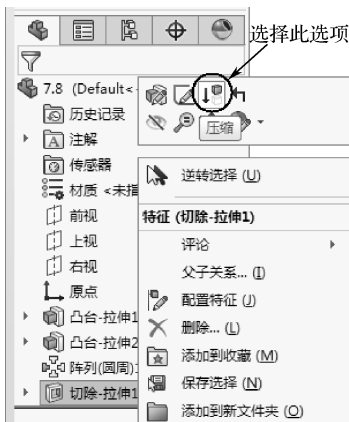


图 7-52 快捷菜单 1



图 7-53 快捷菜单 2



图 7-54 “特征属性”对话框

特征被压缩后，在模型中不再被显示，但是并没有被删除，被压缩的特征在 FeatureManager 设计树中以灰色显示，如图 7-55 所示为特征被压缩后的图形，如图 7-56 所示为压缩后的 FeatureManager 设计树。

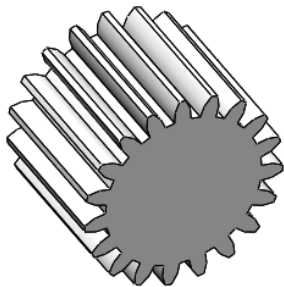


图 7-55 压缩特征后的图形



图 7-56 压缩后的 FeatureManager 设计树

(2) 解除压缩特征

解除压缩的特征必须从“FeatureManager 设计树”中选择需要压缩的特征，而不能从视图中选择该特征的某一个面，因为视图中该特征不被显示。与压缩特征相对应，解除压缩特征的方法有以下几种。

下面将通过实例介绍该方式的创建方法。

操作步骤

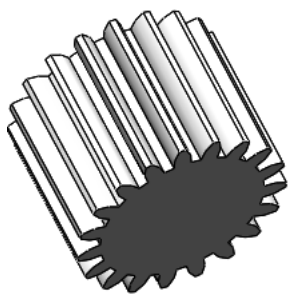





图 7-57 源文件

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.13”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-57 所示。

03 菜单栏方式：选择要解除压缩的特征，然后选择菜单栏中的“编辑”→“解除压缩”→“此配置”命令。

04 快捷键方式 1：在 FeatureManager 设计树中，右击需要解除压缩的特征，在弹出的快捷菜单中，单击“解除压缩”按钮, 如图 7-58 所示。

05 快捷键方式 2：在 FeatureManager 设计树中，单击需要解除压缩的特征，在弹出的快捷菜单中，单击“解除压缩”按钮, 如图 7-59 所示。

06 对话框方式：在 FeatureManager 设计树中，右击需要压缩的特征，在弹出的快捷菜单中，单击“特征属性”命令，在弹出的“特征属性”对话框中取消勾选“压缩”复选框，然后单击“确定”按钮，如图 7-60 所示。

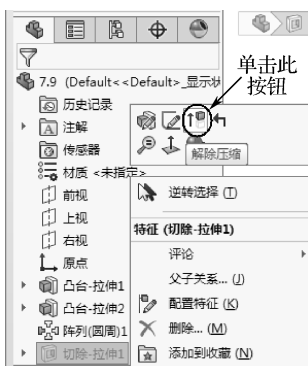


图 7-58 快捷菜单 1



图 7-59 快捷菜单 2



图 7-60 “特征属性”对话框

压缩特征被解除后，视图将显示该特征，FeatureManager 设计树中该特征将以正常模式显示，如图 7-61 所示，其解除压缩后的图形如图 7-62 所示。



图 7-61 正常的设计树

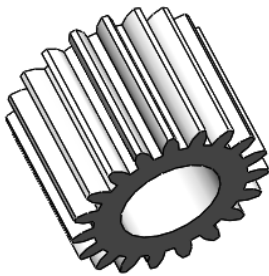


图 7-62 解除压缩后的图形

3. Instant 3D

Instant 3D 可以使用户通过拖动控标或者标尺来快速生成和修改模型几何体。动态修改特征是指系统不需要退回编辑特征的位置, 直接对特征进行动态修改的命令。动态修改是通过控标移动、旋转来调整拉伸及旋转特征的大小。通过动态修改可以修改草图, 也可以修改特征。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

(1) 修改草图

下面将通过实例介绍该方式的创建方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.14”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 7-63 所示。

03 单击“特征”工具栏中的“Instant 3D”按钮, 开始动态修改特征操作。

04 单击 FeatureManager 设计树中的“拉伸 1”作为要修改的特征, 视图中该特征被亮显, 如图 7-64 所示, 同时出现该特征的修改控标。

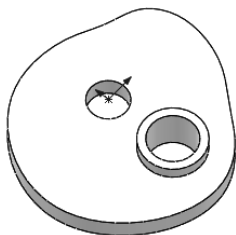


图 7-63 源文件

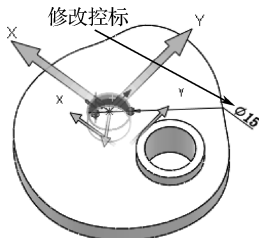



图 7-64 选择需要修改的特征

05 拖动直径为 15mm 的控标, 屏幕出现标尺, 如图 7-65 所示, 使用屏幕上的标尺可以精确的修改草图, 修改后的草图如图 7-66 所示。

06 单击“特征”工具栏中的“Instant 3D”按钮, 退出 Instant 3D 特征操作, 修

改后的模型如图 7-67 所示。

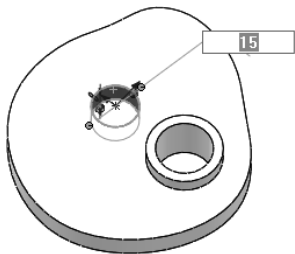


图 7-65 输入修改尺寸

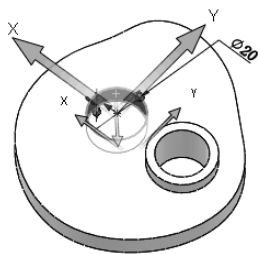


图 7-66 修改后的草图

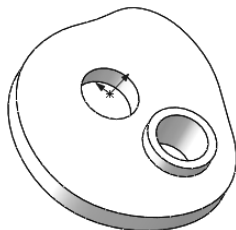



图 7-67 修改后的模型


(2) 修改特征

下面将通过实例介绍该方式的操作方法。

操作步骤

01 单击“特征”工具栏中的“Instant 3D”按钮，开始动态修改特征操作。

02 单击 FeatureManager 设计树中的“拉伸 2”作为要修改的特征，视图中该特征被亮显，如图 7-68 所示，同时出现该特征的修改控标。

03 拖动图中的修改控标，移动其效果如图 7-69 所示，单击“特征”工具栏中的“Instant 3D”按钮，退出 Instant 3D 特征操作，修改后的模型如图 7-70 所示。

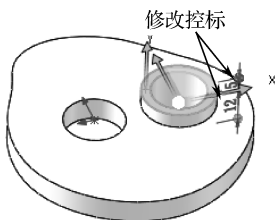


图 7-68 选择需要修改的特征

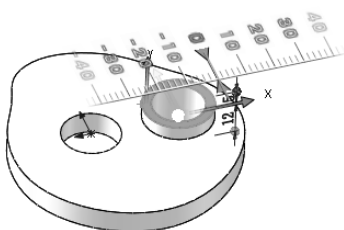


图 7-69 拖动修改控标

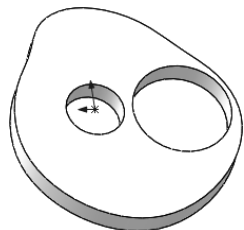


图 7-70 修改后的模型

第 67 例 掌握零件外观的操作方法



必学技能

掌握零件外观的操作方法，包括设置零件的颜色和设置零件的透明度，这根据需要来设定。

零件建模时，SolidWorks 提供了外观显示。可以根据实际需要设置零件的颜色及透明度，使设计的零件更加接近实际情况。

1. 设置零件的颜色

设置零件的颜色包括设置整个零件的颜色属性、设置所选特征的颜色属性以及设置所选面的颜色属性。


(1) 设置零件的颜色属性

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.15”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-71 所示。

03 右击 FeatureManager 设计树中的文件名称，在弹出的快捷菜单中单击“外观”→“外观”命令，如图 7-72 所示。

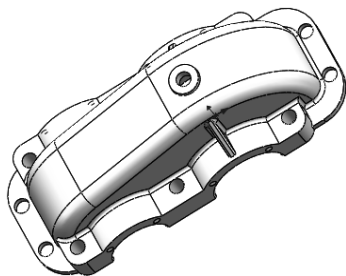



图 7-71 源文件




图 7-72 快捷菜单

04 系统弹出如图 7-73 所示的“颜色”对话框，在“颜色”选项组中选择需要的颜色，然后单击对话框中的确定按钮，即整个零件将以设置的颜色显示，如图 7-74 所示。

(2) 设置所选特征的颜色

下面将通过具体介绍设置所选特征颜色的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.16”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-75 所示。

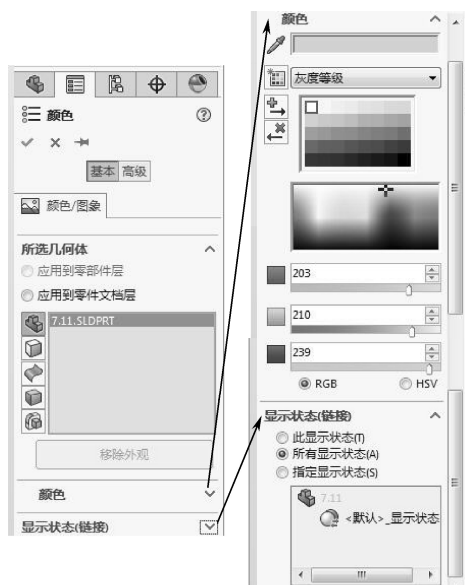


图 7-73 “颜色”对话框

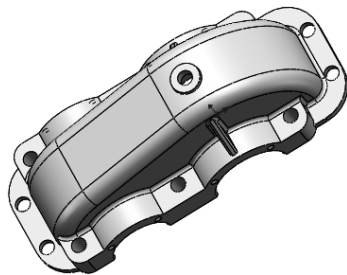



图 7-74 显示效果

03 在 FeatureManager 设计树中的选择需要改变颜色的特征，可以按 Ctrl 键选择多个特征。

04 右击所选特征，在弹出的快捷菜单中单击“外观”按钮，在下拉菜单中选择上一步骤选中的特征，如图 7-76 所示。

05 系统弹出如图 7-73 所示的“颜色”对话框，在“颜色”选项中选择所需的颜色，然后单击确定按钮 ，设置颜色后的特征如图 7-77 所示。

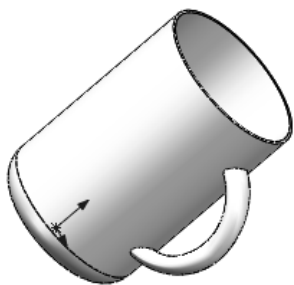


图 7-75 源文件

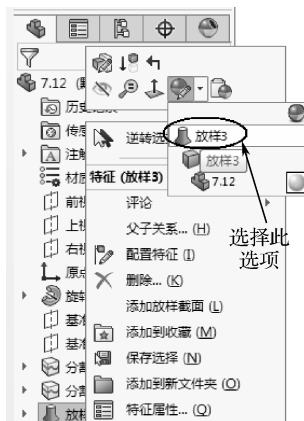


图 7-76 快捷菜单

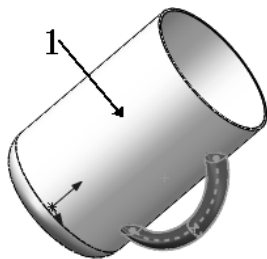



图 7-77 设置特征颜色

(3) 设置所选面的颜色属性

下面将通过实例介绍设置所选面颜色属性的方法。

操作步骤

01 右击如图 7-77 所示的面，在弹出的快捷菜单中单击“外观”按钮，在下拉菜单中选择刚选中的面，如图 7-78 所示。

02 系统弹出如图 7-73 所示的“颜色”对话框，在“颜色”选项组中选择所需的颜色，然后单击确定按钮 ，设置颜色后的特征如图 7-79 所示。

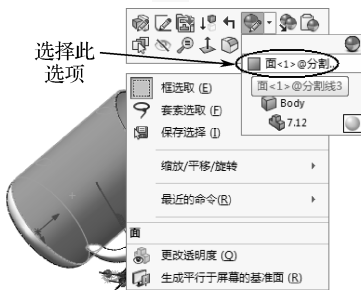


图 7-78 快捷菜单

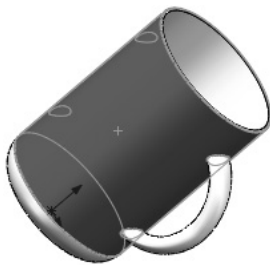


图 7-79 设置面颜色

2. 设置零件的透明度


在装配体零件中，外面零件遮挡内部的零件，给零件的选择造成困难。设置零件的透明度后，可以透过透明零件选择非透明对象。

下面将通过实例介绍该设置零件透明度的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“7.17 茶壶”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 7-80 所示，装配体的 FeatureManager 设计树如图 7-81 所示。

03 右击 FeatureManager 设计树中文件名称“壶身<1>”，或者右击视图中的壶身，弹出快捷菜单，单击“外观”按钮 ，在下拉菜单中选择“壶身”选项，如图 7-82 所示。

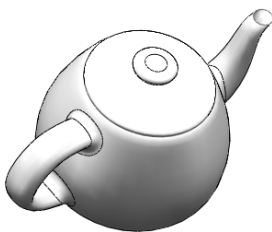


图 7-80 源文件

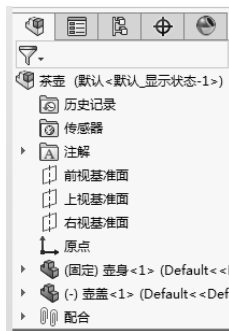


图 7-81 FeatureManager 设计树



图 7-82 快捷菜单


04 系统弹出如图 7-83 所示的“颜色”对话框，在“高级”→“照明度”选项组的“照明度”文本框中，调节所选零件的透明度，然后单击确定按钮 ，设置透明度后的图形如图 7-84 所示。



图 7-83 “颜色”对话框

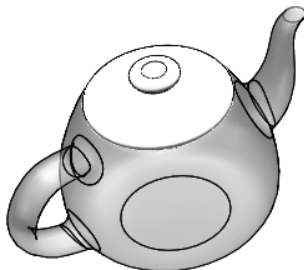


图 7-84 设置透明度后的图形

本章小结

本章介绍了库特征的创建与编辑、将库特征添加到零件中、测量、质量属性、截面属性、退回与插入特征、压缩与解除压缩特征、Instant 3D、设置零件的颜色和透明度等。本章所学的必学技能是学习后续 SolidWorks 设计的基础。

第 8 章

曲面的创建与编辑

✧ 本章内容导读

在 SolidWorks 中，系统为用户提供了强大的曲面建模功能。本章主要介绍曲面建模的知识，具体包括曲面基础知识、创建拉伸和旋转曲面、创建扫描和放样曲面、创建等距曲面、创建延展曲面、创建缝合曲面、延伸曲面、创建剪裁曲面、填充曲面等。编辑曲面包括中面、替换面和删除面，另外还介绍了对曲面特征进行移动、复制和旋转的方法。

✧ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉曲面基础知识
- ◆ 掌握创建拉伸和旋转曲面的方法
- ◆ 掌握创建扫描和放样曲面的方法
- ◆ 掌握创建等距曲面的方法
- ◆ 掌握创建延展曲面的方法
- ◆ 掌握创建缝合曲面的方法
- ◆ 掌握延伸曲面的方法
- ◆ 掌握创建剪裁曲面的方法
- ◆ 掌握填充曲面的方法
- ◆ 掌握中面、替换面和删除面的方法
- ◆ 掌握移动、复制和旋转曲面的方法

第 68 例 熟悉曲面基础知识



必学技能

熟悉创建曲面的方法，对于刚接触 SolidWorks 的初学者来说，是必学的技能，这里主要介绍创建曲面的方法。

曲面是一种可用来生成实体特征的几何体，它用来描述相连的零厚度几何体，如单一曲面、缝合的曲面、裁剪和圆角的曲面等。在一个单一模型中可以拥有多个曲面实体。

SolidWorks 提供了专门的如图 8-1 所示的“曲面”工具栏，该工具栏可提供用于创建曲面的十多个工具按钮，利用该工具栏中的图标按钮既可以生成曲面，也可以对曲面进行编辑。



图 8-1 “曲面”工具栏

SolidWorks 提供了多种方式来创建曲面，主要有以下几种。

- ◆ 由草图或者基准面上的一组闭环边线插入一个平面。
- ◆ 由草图拉伸、旋转、扫描或者放样生成曲面。
- ◆ 由现有面或者曲面生成等距曲面。
- ◆ 从其他程序（UG、Pro/E、CATIA 等）输入曲面文件。
- ◆ 由多个曲面组成新的曲面。

另外，用户可以选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“XX”命令，如图 8-2 所示，来选择创建曲面的方法。

用户可以在工具栏旁边的空白处单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“曲面”选项，如图 8-3 所示，系统弹出如图 8-1 所示的“曲面”工具栏。

用户可以在工具栏旁边的空白处单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“自定义”选项，系统弹出如图 8-4 所示的“自定义”属性管理器，用户可以根据需要在当前工具栏中添加更多的常用“曲面”工具按钮。



图 8-2 选择“曲面”选项



图 8-3 选择“曲面”选项



图 8-4 “自定义”对话框

第 69 例 掌握创建拉伸、旋转曲面和曲面-平面区域的方法



必学技能

拉伸和旋转曲面的创建过程和拉伸、旋转实体特征的创建类似，只是所生成的是曲面，曲面-平面区域是对二维剖面进行填充所生成的曲面，希望


下面将具体讲解创建拉伸、旋转曲面和曲面-平面区域的方法。

1. 拉伸曲面

创建拉伸曲面的操作步骤如下。






操作步骤

01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮, 系统将打开“新建 SolidWorks 文件”属性管理器，在弹出的“新建”属性管理器中选择“零件”类型。

02 单击属性管理器中的“确定”按钮，完成对“新建”属性管理器的定义，系统进入零件建模环境。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“拉伸曲面”命令，然后单击绘图区中的前视基准面，然后绘制如图 8-5 所示的曲线。


04 单击属性管理器中的确定按钮, 再单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 系统进入“曲面-拉伸”属性管理器。

05 选择“方向 1”下的为“两侧对称”，拉伸深度输入 200，其属性管理器如图 8-6 所示，预览效果如图 8-7 所示。

在“曲面-拉伸”属性管理器中，“方向 1”选项组的“终止条件”下拉列表框用来设置拉伸的终止条件，其各选项的意义如下。

- ◆ 给定深度：从草图的基准面拉伸特征到指定距离处形成拉伸曲面。
- ◆ 成形到一顶点：从草图基准面拉伸特征到模型的一个顶点所在的平面，这个平面平行于草图基准面并且穿越指定的顶点。
- ◆ 成形到一面：从草图基准面拉伸特征到指定的面或者基准面。
- ◆ 到离指定面指定的距离：从草图基准拉伸特征到离指定面的指定距离处生成拉伸曲面。

- ◆ 成形到实体：从草图基准面拉伸特征到指定实体处。
- ◆ 两侧对称：以指定的距离拉伸曲面，并且拉伸的曲面关于草图基准面对称。

06 单击“曲面-拉伸”属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸曲面特征的创建，如图 8-8 所示。

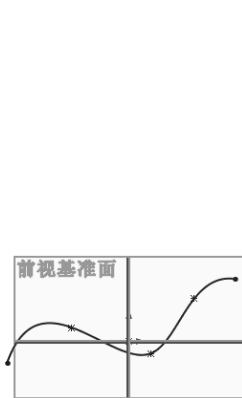
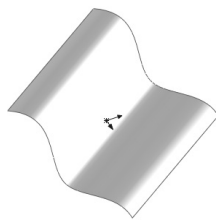


图 8-5 绘制的曲线

图 8-6 “曲面-拉伸”
属性管理器

图 8-7 创建的坐标系

图 8-8 创建的拉伸
曲面特征


2. 旋转曲面

旋转曲面的创建过程和旋转实体特征的创建类似，只是所生成的是旋转曲面，在“旋转”属性管理器中选择“曲面”选项。


旋转曲面是指将交叉或者不交叉的草图，用所选轮廓指针生成旋转曲面。旋转曲面主要由 3 部分组成，即旋转轴、旋转类型和旋转角度。下面将通过介绍该方式的创建方法。




操作步骤

01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮，系统将打开“新建 SolidWorks 文件”属性管理器，在弹出的“新建”属性管理器中选择“零件”类型。

02 单击属性管理器中的“确定”按钮，完成对“新建”属性管理器的定义，系统进入零件建模环境。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“旋转曲面”命令，然后单击绘图区中的前视基准面，然后绘制如图 8-9 所示的图元，单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，系统进入如图 8-10 所示的“曲面-旋转”属性管理器。

04 按照图中的所示进行选项设置，注意设置曲面的方向，其预览效果如图 8-11 所示，然后单击“曲面-旋转”属性管理器中的确定按钮，即完成旋转曲面特征的创建，如图 8-12 所示。

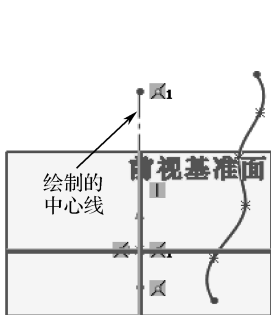
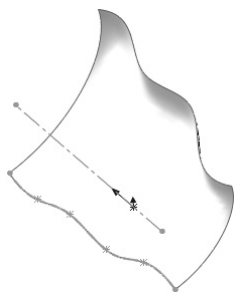


图 8-9 绘制的草图

图 8-10 “曲面-旋转”
属性管理器

图 8-11 预览效果

图 8-12 创建的旋转
曲面特征

专家提示：生成旋转曲面时，绘制的样条曲线可以和中心线交叉，但是不能穿越。

在“曲面-旋转”属性管理器中，“旋转参数”选项组的“旋转类型”下拉列表框用来设置旋转的终止条件，其各选项的意义如下。

- ◆ 单向：草图沿一个方向旋转生成旋转曲面。如果要改变旋转的方向，单击“旋转类型”下拉列表框左侧的“反向”按钮。
- ◆ 两侧对称：草图以所在平面为中面分别向两个方向旋转，并且关于中面对称。
- ◆ 双向：草图以所在平面为中面分别向两个方向旋转指定的角度，这两个角度可以分别指定。


3. 曲面-平面区域

曲面-平面区域是对二维剖面进行填充，使之成为一个没有厚度的平面区域，平面区域是曲面的一种特殊的情况。


下面将通过介绍该方式的创建方法。




操作步骤


01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮, 系统将打开“新建 SolidWorks 文件”属性管理器，在弹出的“新建”属性管理器中选择“零件”类型。

02 单击属性管理器中的“确定”按钮，完成对“新建”属性管理器的定义，系统进入零件建模环境。

03 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 此时图形区显示系统默认基准面。

04 选择前视基准面，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，然后绘制如图 8-13 所示的图形，单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 即退出草图绘制状态。

05 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“平面区域”命令，系统弹出如图 8-14 所示的“平面”属性管理器。

06 单击“平面”属性管理器中的确定按钮，即完成曲面-平面区域特征的创建，如图 8-15 所示。

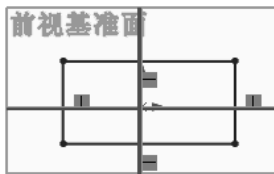


图 8-13 绘制的图形

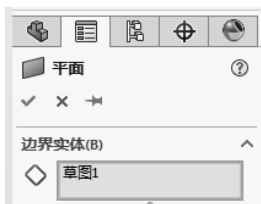


图 8-14 “平面”属性管理器



图 8-15 完成的曲面-平面区域特征

第 70 例 掌握创建扫描和放样曲面的方法



必学技能

扫描曲面的创建过程和拉伸实体特征的创建类似，只是所生成的是扫描曲面，在“扫描”对话框中选择“曲面”选项，扫描曲面经常使用，希望读者掌握。


下面将具体讲解创建扫描和放样曲面的方法。

1. 扫描曲面


扫描曲面是指通过轮廓和路径的方式生成曲面，与扫描特征类似，也可以通过引导线扫描曲面，下面将通过实例介绍该特征的创建方法。




操作步骤

01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮，系统将打开“新建 SolidWorks 文件”属性管理器，在弹出的“新建”属性管理器中选择“零件”类型。

02 单击属性管理器中的“确定”按钮，完成对“新建”属性管理器的定义，系统进入零件建模环境。

03 单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

04 选择**前视基准面**，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“样条曲线”按钮，或者选择菜单栏中的“工具”→“草图绘制实体”→“样条曲线”命令，然后绘制如图 8-16 所示的样条曲线 1。

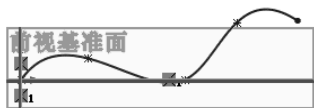





图 8-16 绘制的样条曲线 1

05 单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，然后退出草图绘制状态，单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，此时图形区显示系统默认基准面。

06 选择**右视基准面**，此时系统进入 SolidWorks 草图设计操作界面，单击“草图工具”功能区中的“样条曲线”按钮，或者选择菜单栏中的“工具”→“草图绘制实体”→“样条曲线”命令，然后绘制如图 8-17 所示的样条曲线 2。

07 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“扫描曲面”命令，系统弹出如图 8-18 所示的“曲面-扫描”属性管理器。

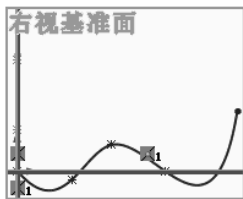





图 8-17 绘制的样条曲线 1



图 8-18 “曲面-扫描”属性管理器

08 在“轮廓”列表框中，单击选择绘制的样条曲线 1，在“路径”列表框中，单击选择绘制的样条曲线 2，预览效果如图 8-19 所示。

09 单击“曲面-扫描”属性管理器中的确定按钮，即完成扫描曲面特征的创建，如图 8-20 所示。



专家提示：在使用引导线扫描曲面时，引导线必须贯穿轮廓草图，通常需要在引导线和轮廓草图之间建立重合和穿透几何关系。

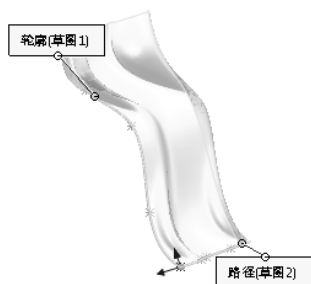


图 8-19 预览效果

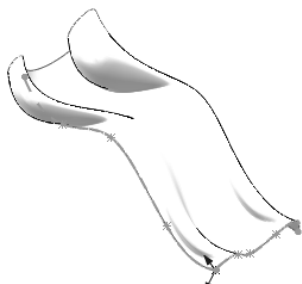



图 8-20 创建的扫描曲面特征

2. 放样曲面


放样曲面是指通过曲线之间的平滑过渡而生成曲面的方法。放样曲面主要由放样的轮廓曲线组成，如果有必要可以使用引导线，下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.2”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-21 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“放样曲面”命令，系统弹出“曲面-放样”属性管理器，然后依次选择如图 8-21 所示的样条曲线 1、2、3，其预览效果如图 8-22 所示，其“曲面-放样”属性管理器设置如图 8-23 所示。

04 单击“曲面-放样”属性管理器中的确定按钮, 即完成放样曲面特征的创建，如图 8-24 所示。

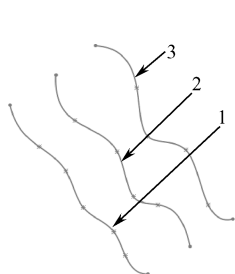


图 8-21 源文件

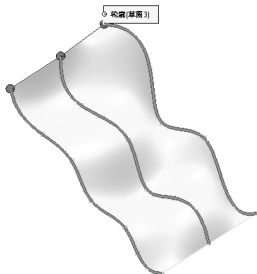
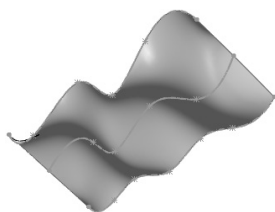


图 8-22 预览效果

图 8-23 “曲面-放样”
属性管理器图 8-24 创建的放样
曲面特征



专家提示：①放样曲面时，轮廓曲线的基准面不一定要平行。②放样曲面时，可以应用引导线控制放样曲面的形状。

第 71 例 掌握创建等距曲面和边界曲面的方法



必学技能

掌握创建等距曲面和边界曲面的方法，在设计中经常使用，是设计师必需具备的技能。


下面将具体讲解创建等距曲面和边界曲面的方法。

1. 等距曲面

等距曲面是指将已经存在的曲面以指定的距离生成另外一个曲面，该曲面可以使模型的轮廓面，也可以使绘制的曲面。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.3”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-25 所示。

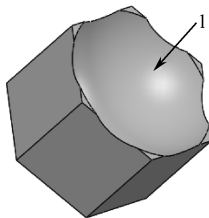



图 8-25 源文件

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“等距曲面”命令，系统弹出“曲面-等距”属性管理器，然后选择如图 8-25 所示的曲面 1，其属性管理器设置如图 8-26 所示，预览效果如图 8-27 所示。

04 单击“曲面-等距”属性管理器中的确定按钮，即完成等距曲面特征的创建，如图 8-28 所示。

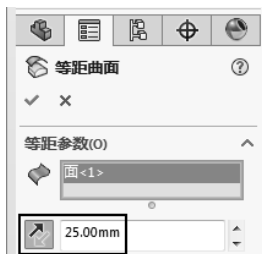


图 8-26 “曲面-等距”属性管理器

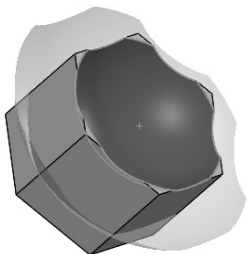


图 8-27 预览效果

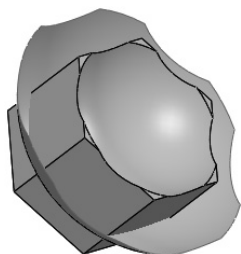



图 8-28 创建的等距曲面特征



专家提示：等距曲面可以生成距离为 0 的等距曲面，用于生成一个独立的轮廓面；另外，本例中单击对话框中的“方向”按钮，其预览效果如图 8-29 所示，生成的等距曲面特征如图 8-30 所示。

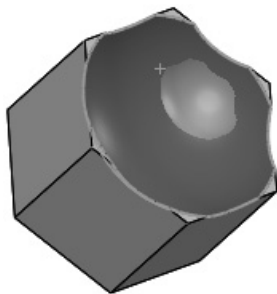


图 8-29 预览效果

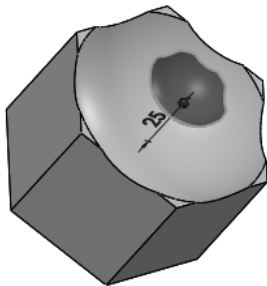



图 8-30 创建的等距曲面特征

2. 边界曲面

边界曲面是利用已经定义好的图元，在一个或者两个方向上创建边界曲面的特征。创建边界曲面的操作步骤如下。




操作步骤


01 新建一个命名为 **BJQM** 的零件文件。单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，选择**前视基准面**为草绘平面，然后绘制出如图 8-31 所示的样条曲线。


02 创建基准平面。

创建基准面特征详见第42例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮，系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，然后单击**前视基准面**，并输入偏移距离 **100**。

其“基准面”属性管理器设置如图 8-32 所示，其预览效果如图 8-33 所示，单击“基

准面”属性管理器中的确定按钮，即完成基准面的创建。

03 绘制曲线 2。单击工具栏下的“草图”功能区，系统显示“草图”功能区，然后单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，选择刚刚创建的**基准面 1**为草绘平面，然后绘制出如图 8-34 所示的样条曲线。

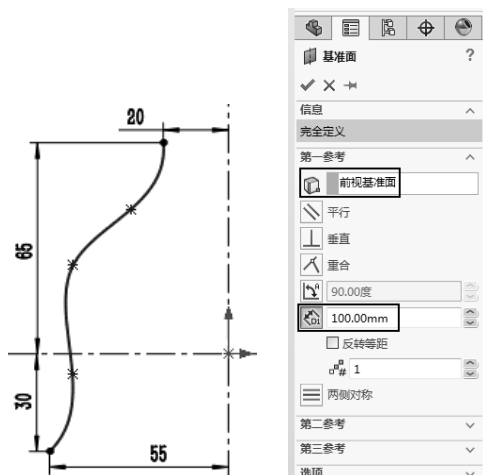


图 8-31 草绘的图元



图 8-32 “基准面”属性管理器

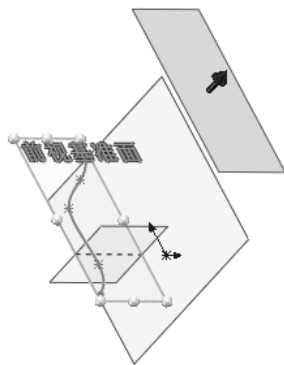


图 8-33 预览效果

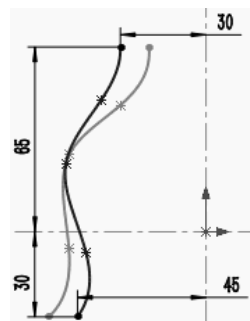


图 8-34 草绘的图元

04 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“边界曲面”命令，系统弹出“边界-曲面”属性管理器，选择如图 8-35 所示的样条曲线，此时系统显示一个方向的边界混合曲面预览；选择另外一条样条曲线，此时生成边界混合曲面预览，如图 8-36 所示。

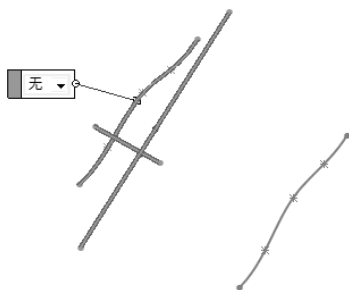


图 8-35 选取的曲线 1

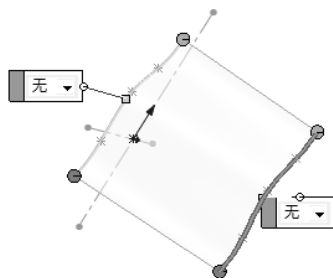



图 8-36 生成边界混合预览



专家提示：“边界-曲面”属性管理器中还有第二方向选项，这样可以生成不同方向的边界混合曲面。

05 其“边界-曲面”属性管理器设置如图 8-37 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成边界曲面特征的创建，如图 8-38 所示。

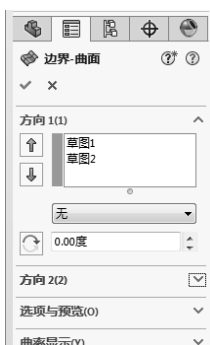


图 8-37 “边界-曲面”属性管理器

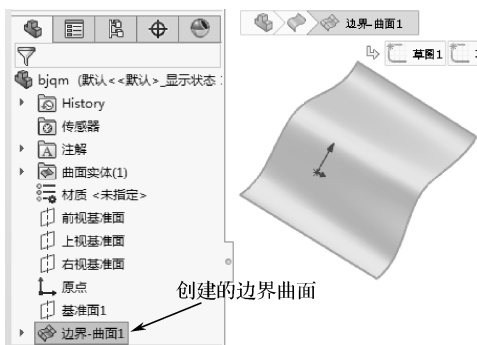


图 8-38 生成的边界混合特征

在“边界-曲面”属性管理器中，“曲率显示”选项组中的其各选项的意义如下。

- ◆ 网格预览：生成的边界曲面预览以网格形式预览，如图 8-39 所示，其中网格密度用来调整其格子密度，如图 8-40 所示。
- ◆ 斑马条纹：生成的边界曲面预览以斑马条纹形式预览，如图 8-41 所示。

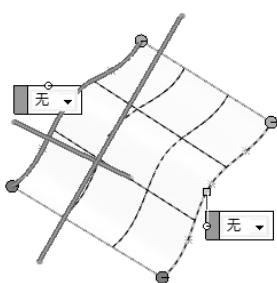


图 8-39 3 个网格密度预览

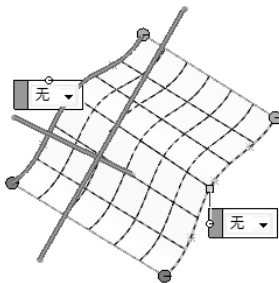


图 8-40 6 个网格密度预览

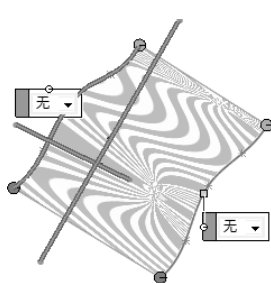


图 8-41 斑马条纹预览

- ◆ 曲率检查梳理图：用来调节边界曲面的曲率，其中方向 1、方向 2、比例和密度均可调节，其“曲率检查梳理图”选项如图 8-42 所示，其预览如图 8-43 所示。



图 8-42 “曲率检查梳理图”选项

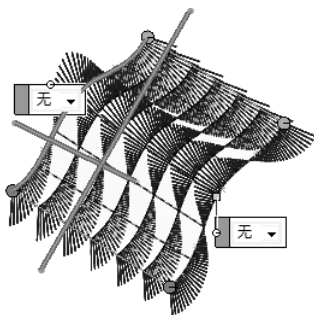


图 8-43 曲率检查梳理图预览

第 72 例 掌握创建延展曲面的方法



必学技能


掌握创建延展曲面的方法，在设计中经常使用，是设计师必需具备的技能。

用户可以通过延展分割线、边线，并平行于所选基准面来生成曲面。延伸曲面在拆模时最常用。当零件进行模塑，产生凸、凹模之前，必须先生成模块与分模面，延展曲面就用来生成分模面。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.4”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-44 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“延展曲面”命令，系统弹出“延展曲面”属性管理器，然后选择如图 8-44 所示要延展的边线，并选择延展方向参考面，其属性管理器设置如图 8-45 所示，预览效果如图 8-46 所示。

04 单击“延展曲面”属性管理器中的确定按钮, 即完成延展曲面特征的创建，如图 8-47 所示。

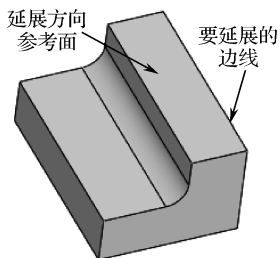


图 8-44 源文件



图 8-45 “延展曲面”
属性管理器

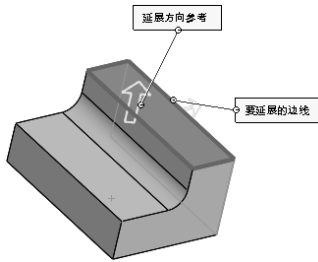


图 8-46 预览效果

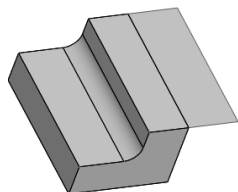


图 8-47 创建的延展
曲面特征

第73例 掌握创建缝合和相交曲面的方法



必学技能


掌握创建缝合和相交曲面的方法，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。

1. 缝合曲面

缝合曲面是将两个或者多个平面或者曲面组合成一个面。下面将通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.5”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图8-48所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“缝合曲面”命令，系统弹出“缝合曲面”属性管理器，然后选择如图8-48所示的面1、2、3、4，其属性管理器设置如图8-49所示，预览效果如图8-50所示。

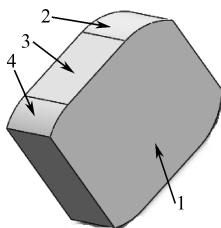


图 8-48 源文件



图 8-49 “缝合曲面”属性管理器

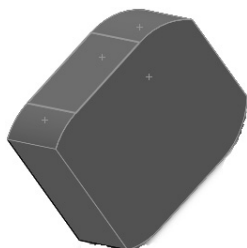



图 8-50 预览效果

04 单击“缝合-曲面”属性管理器中的确定按钮，即完成缝合曲面特征的创建，如图 8-51 所示。

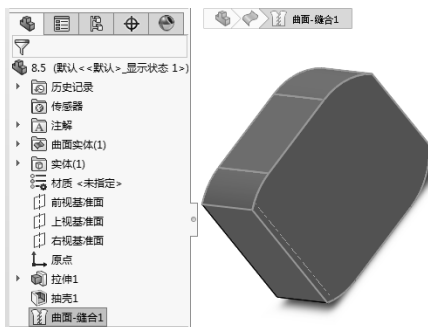


图 8-51 创建的缝合曲面特征



提示

使用曲面缝合时，需要注意以下几项。


- ① 曲面的边线必须相邻并且不重叠。
- ② 曲面不必处于同一基准面上。
- ③ 缝合的曲面实体可以是一个或者多个相邻曲面实体。
- ④ 缝合曲面不吸附用于生成它们的曲面。

2. 相交曲面


曲面相交是两个曲面相交，即创建交叉区域、内部区域或创建两者，通过相交，可以合并或者排除区域。下面将通过实例介绍该特征的创建方法。





操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.6”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-52 所示。

03 单击“特征”功能区中的“相交”按钮，系统弹出“相交”属性管理器，然后选择如图 8-52 所示的曲面 1 和 2，并选择“创建两者”选项，勾选“表面上的封盖平面开口”选项，然后单击“相交”按钮。

04 选择“要排除的区域”选项组中的“区域 1”选项，并选择“显示排除的区域”按钮，其预览效果如图 8-53 所示。

05 其“相交”属性管理器如图 8-54 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成相交曲面特征的创建，如图 8-55 所示。

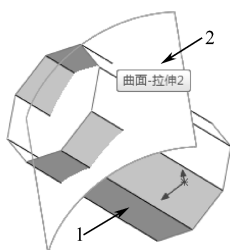


图 8-52 源文件

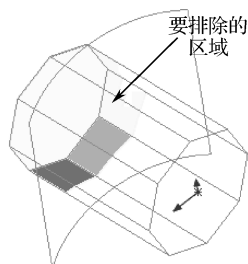


图 8-53 预览效果



图 8-54 “相交”属性管理器

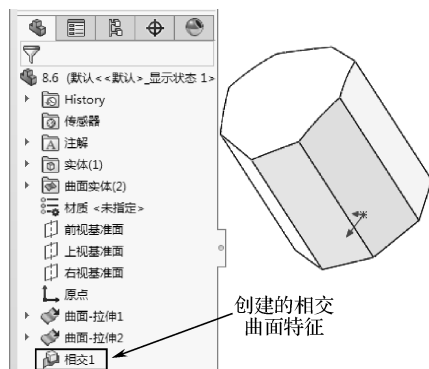


图 8-55 创建的相交曲面特征



/提示

使用曲面相交时，所排除的区域不一样，生成的相交特征也就不一样！

第 74 例 掌握延伸曲面的方法




必学技能

掌握延伸曲面的方法，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。

延伸曲面是指将现有曲面的边缘，沿着切线方向，以直线或者随曲面的弧度方向产生附加的延伸曲面。


下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.7”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-56 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“延伸曲面”命令，系统弹出“延伸曲面”属性管理器，然后选择如图 8-56 所示的边线 1。

04 在属性管理器中的“深度”图标后的选项框中，将深度值修改为 50，然后按 Enter 键，选择“延伸类型”选项下的“同一曲面”选项，其预览效果如图 8-57 所示。

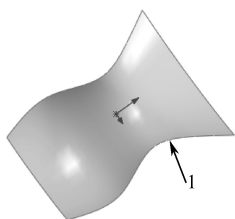


图 8-56 源文件

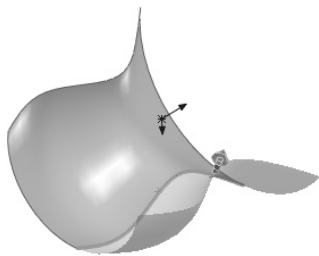



图 8-57 预览效果

05 其属性管理器设置如图 8-58 所示，单击“延伸曲面”属性管理器中的确定按钮，即完成延伸曲面特征的创建，如图 8-59 所示。

延伸曲面的延伸类型有两种：一种是同一曲面类型，是指沿曲面的几何体延伸曲面，如图 8-59 所示；另外一种为线性类型，是指沿边线相切于原有曲面来延伸曲面，如图 8-60 所示。



图 8-58 “延伸曲面”属性管理器

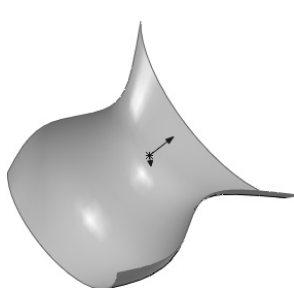


图 8-59 创建的延伸曲面特征

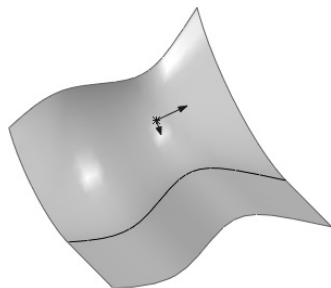


图 8-60 线性延伸曲面特征

在“曲面-延伸”属性管理器中的“终止条件”选项中，各单选项的意义如下。

- ◆ 距离：按照在“距离”文本框中指定的数值延伸曲面。
- ◆ 成形到某一面：将曲面延伸到“曲面/面”列表框中选择的曲面或者面。
- ◆ 成形到某一点：将曲面延伸到“顶点”列表框中选择的顶点或者点。

第75例 掌握创建剪裁曲面的方法



必学技能

掌握创建剪裁曲面的方法，包括标准类型裁剪曲面和相互类型裁剪曲面，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。

剪裁曲面是指使用曲面、基准面或者草图作为裁剪工具来裁剪相交曲面，也可以将曲面和其他曲面联合使用作为相互的裁剪工具。

裁剪曲面有标准和相互两种类型。标准类型是指使用曲面、草图实体、曲线、基准面等来剪裁曲面；相互类型是指使用曲面本身来裁剪多个曲面。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

1. 标准类型裁剪曲面



操作步骤




- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。
- 02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.8”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-61 所示。
- 03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“裁剪曲面”命令，系统弹出“裁剪曲面”属性管理器。
- 04 选择“裁剪类型”中的“标准”选项，单击“裁剪工具”列表框，然后选择如图 8-62 所示的曲面 1；选择“保留选择”选项，并在“保留的部分”列表框中，选择如图 8-62 所示的曲面 2。
- 05 其属性管理器设置如图 8-63 所示，单击“裁剪曲面”属性管理器中的确定按钮, 即完成裁剪曲面特征的创建，如图 8-64 所示。



图 8-61 源文件

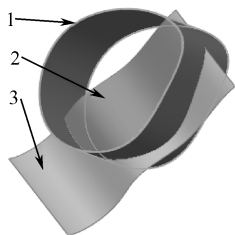


图 8-62 选择对象

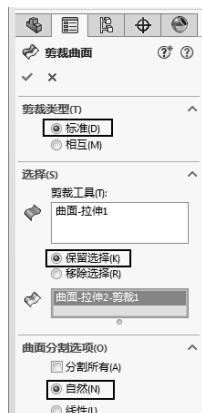


图 8-63 “裁剪曲面”属性管理器



图 8-64 创建的裁剪曲面特征

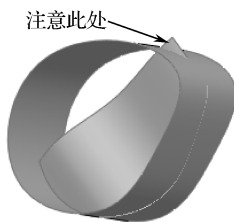



图 8-65 创建的裁剪曲面特征



专家提示：如果在对话框中选择“移除选择”选项；并在“保留的部分”列表框中，选择如图 8-62 所示的曲面 3，则生成的如图 8-65 所示的裁剪曲面特征。

2. 相互类型裁剪曲面

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.8”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-66 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“裁剪曲面”命令，系统弹出“裁剪曲面”属性管理器。

04 选择“裁剪类型”中的“相互”选项，单击“裁剪工具”列表框，然后选择如图 8-66 所示的曲面 1 和 2；选择“保留选择”选项，并在“保留的部分”列表框中，选择如图 8-67 所示的黄色曲面 3。

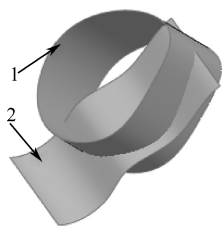


图 8-66 源文件

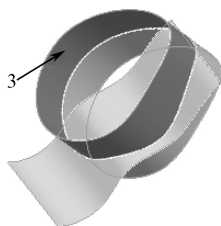



图 8-67 选择对象

05 其属性管理器设置如图 8-68 所示,其预览效果如图 8-69 所示,单击“裁剪曲面”属性管理器中的确定按钮 ,即完成裁剪曲面特征的创建,如图 8-70 所示。

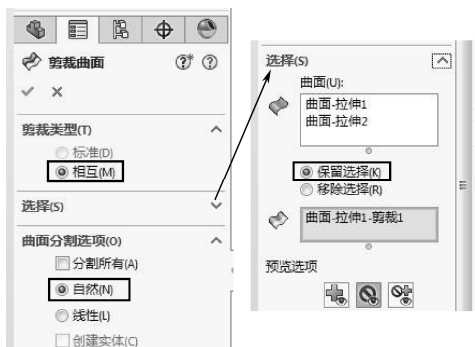


图 8-68 “裁剪曲面”属性管理器

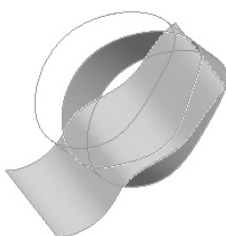


图 8-69 预览效果

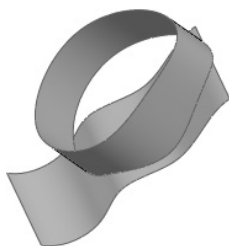


图 8-70 创建的裁剪曲面特征

第 76 例 掌握填充曲面的方法



必学技能

掌握创建填充曲面的方法,在设计中经常使用,是设计师必需具备的技能。


填充曲面是指在现有模型边线、草图或者曲线定义的边界内构成带任何边数的曲面修补,填充曲面通常用在以下几种情况。

- ◆ 纠正没有正确输入到 SolidWorks 中的零件,比如该零件有丢失的面。
- ◆ 填充型心和型腔造型零件中的孔。
- ◆ 构建用于工业设计的曲面。

- ◆ 生成实体模型。
- ◆ 用于包括作为独立实体的特征或合并这些特征。


下面将通过实例介绍该特征的创建方法。


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.9”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 8-71 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“填充”命令, 系统弹出“填充曲面”属性管理器。

04 单击“修补边界”选项框, 然后依次选择如图 8-71 所示的边线 1、边线 2、边线 3 和边线 4, 其他设置如图 8-73 所示。

05 其预览效果如图 8-72 所示, 单击“填充曲面”属性管理器中的确定按钮, 即完成填充曲面特征的创建, 如图 8-74 所示。

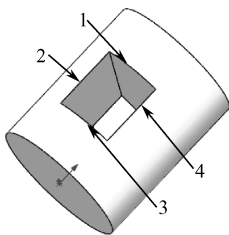


图 8-71 源文件

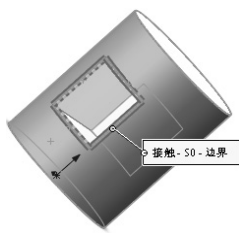


图 8-72 预览效果

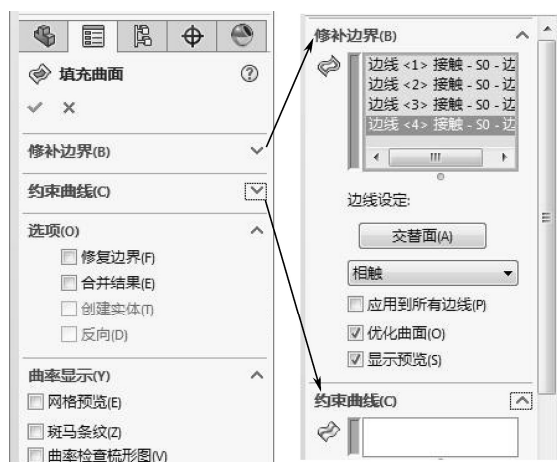


图 8-73 “填充曲面”属性管理器

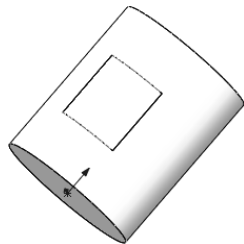


图 8-74 创建的填充曲面特征



专家提示：进行拉伸切除实体时，一定要注意调节拉伸切除的方向，否则系统会提示，所进行的切除不与模型相交，或者切除的实体与所需要的切除相反。

第 77 例 掌握中面、替换面和删除面的方法



必学技能

掌握中面、替换面和删除面的方法，在设计中经常使用这些操作，对于设计师是十分必要的技能。

下面将具体介绍中面、替换面和删除面的方法。

1. 中面

中面工具可让在实体上合适的所选双对面之间生成中面。合适的双对面应该处处等距，并且必须属于同一实体。


与所有在 SolidWorks 中生成的曲面相同，中面包括所有曲面的属性。中面通常有以下几种情况。

- ◆ 单个：从图形区中选择单个等距面生成中面。
- ◆ 多个：从图形区中选择多个等距面生成中面。
- ◆ 所有：单击“曲面-中间面”属性管理器中的“查找双对面”按钮，让系统选择模型上所有合适的等距面，用于生成所有等距面的中面。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。




操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.10”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-75 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“中面”命令，系统弹出“中面 1”属性管理器。

04 在“选择”选项组中的“面 1”列表框中，选择如图 8-75 所示的面 1；在“面 2”列表框中，选择如图 8-75 所示的面 2；在“定位”文本框中输入 **100**，其他设置如图 8-76 所示。

05 其预览效果如图 8-77 所示，单击“中面”属性管理器中的确定按钮 ，即完成中面特征的创建，如图 8-78 所示。

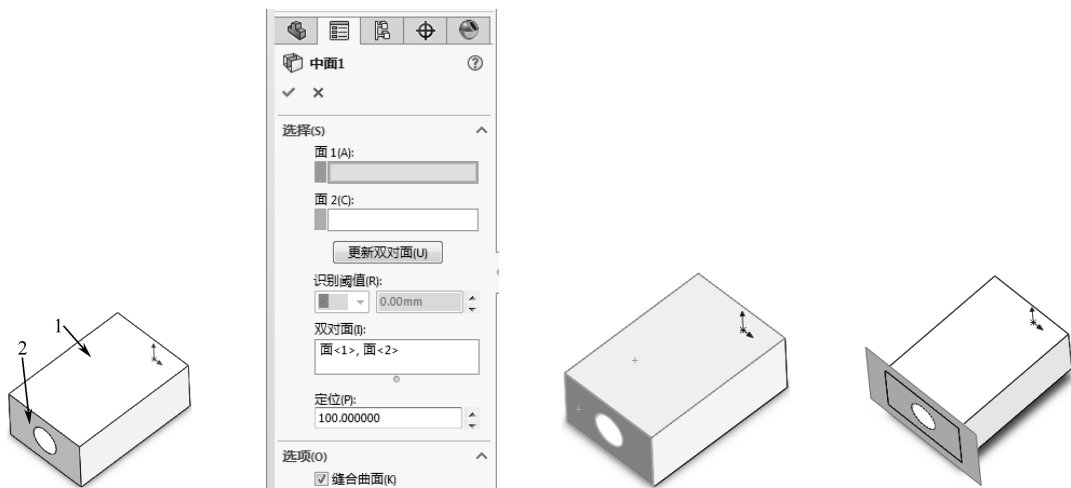


图 8-75 源文件 图 8-76 “中面”属性管理器 图 8-77 预览效果 图 8-78 创建的中面特征



专家提示：生成中面的定位值，是从面 1 的位置开始，位于面 1 和面 2 之间。

2. 替换面

替换面是指以新曲面实体来替换曲面或者实体中的面。替换曲面实体不必与旧的面具有相同的边界。在替换面时，原来实体中的相邻面自动延伸并剪裁到替换曲面实体。

替换面通常有以下几种情况。

- ◆ 以一曲面实体替换另外一个或者一组相连的面。
- ◆ 在单一操作中，用一相同的曲面实体替换一组以上相连的面。
- ◆ 在实体或曲面实体中替换面。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤


01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理

器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.11”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-79 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“面”→“替换”命令，系统弹出“替换面 1”属性管理器。

04 在“替换的目标面”列表框中，选择如图 8-79 所示的面 2，3，4；在“替换曲面”列表框中，选择如图 8-79 所示的面 1；其属性管理器如图 8-80 所示。

05 单击“替换面”属性管理器中的“确定”按钮，即完成替换面特征的创建，如图 8-81 所示。

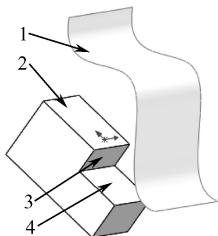


图 8-79 源文件



图 8-80 “替换面 1”属性管理器

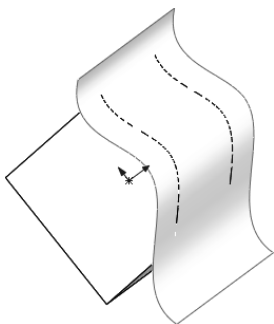


图 8-81 创建的替换面特征

06 单击如图 8-82 所示的曲面 1，在弹出的快捷菜单中单击“隐藏”按钮，如图 8-82 所示，隐藏目标面后的实体如图 8-83 所示。

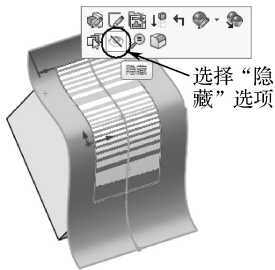


图 8-82 选择快捷菜单中的“隐藏”选项

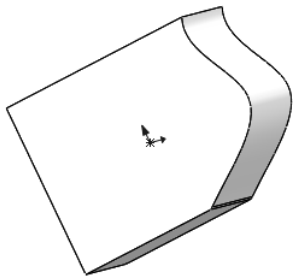


图 8-83 隐藏目标面后的实体

在替换面中，替换的面有两个特点：一是必须替换，必须相连；二是不必相切。替换曲面实体可以是以下几种类型之一。

- ◆ 可以是任何类型的曲面特征，如拉伸、旋转、放样等。
- ◆ 可以是缝合曲面实体或者复杂的输入曲面实体。
- ◆ 通常比正替换的面要宽和长，但在某些情况下，当替换曲面实体必要替换的面小的时候，替换曲面实体会自动延伸以相邻面相遇。


3. 删除面

删除面通常有下面几种情况。

- ◆ 删除：从曲面实体删除面，或者从实体中删除一个或多个面来生成曲面。
- ◆ 删除和修补：从曲面实体或者实体中删除一个面，并自动对实体进行修补和剪裁。
- ◆ 删除和填充：删除面并生成单一面，将任何缝隙填补起来。


下面将通过实例介绍该特征的创建方法。


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.12”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-84 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“面”→“删除面”命令，系统弹出“删除面”属性管理器。

04 在“要删除的面” 列表框中，选择如图 8-84 所示的面 1；在“选项”选项组中选择“删除”选项，其属性管理器如图 8-85 所示。

05 单击“删除面”属性管理器中的确定按钮, 即完成删除面特征的创建，如图 8-86 所示。

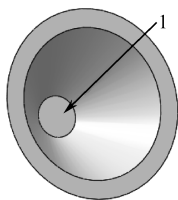


图 8-84 源文件

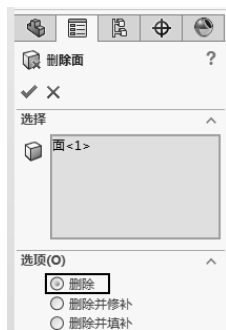


图 8-85 “删除面”属性管理器

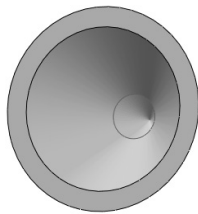


图 8-86 删除面后的实体



专家提示：如果选择对话框中的“选项”选项组中的“删除并修补”选项，则生成如图 8-87 所示的实体；选择“删除并填补”选项，并勾选“相切填充”复选框，则生成如图 8-88 所示的实体。

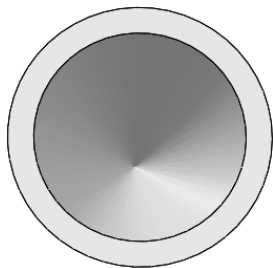


图 8-87 删除并修补面后的实体

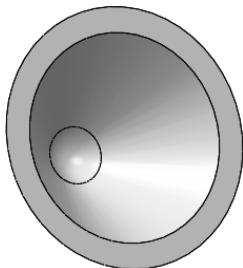


图 8-88 删除和填充面后的实体

第 78 例 掌握移动、复制和旋转曲面的方法



必学技能

掌握移动、复制和旋转曲面的方法，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。



下面将具体介绍对曲面特征进行移动、复制和旋转等操作方法。

1. 移动曲面

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。
- 02** 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.13”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-89 所示。
- 03** 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“移动/复制”命令，系统弹出“移动/复制实体”属性管理器。
- 04** 单击属性管理器中最下面的“平移/旋转”按钮，在“要移动/复制的实体”选项组中，选择待移动的曲面，在“平移”选项组中输入 X、Y 和 Z 的相对移动距离，其属性管理器如图 8-90 所示，预览效果如图 8-91 所示。
- 05** 单击“移动/复制实体”属性管理器中的确定按钮，即完成曲面特征的移动。

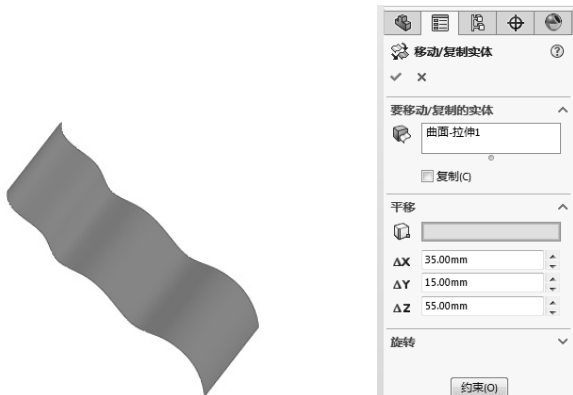


图 8-89 源文件

图 8-90 “移动/复制实体”属性管理

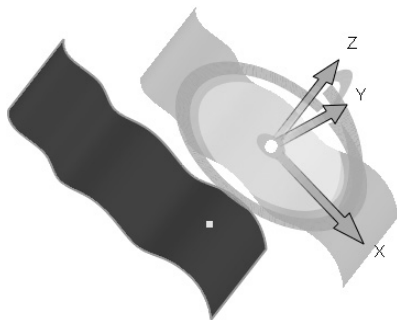



图 8-91 预览效果

2. 复制曲面


下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.14”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 8-92 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“移动/复制”命令，系统弹出“移动/复制实体”属性管理器。

04 单击属性管理器中最下面的“平移/旋转”按钮，在“要移动/复制的实体”选项组中，选择待移动的曲面，并勾选“复制”选项，在“复制份数”文本框中输入 5，然后在“平移”选项组中输入 X、Y 和 Z 的相对复制距离，其属性管理器如图 8-93 所示，预览效果如图 8-94 所示。

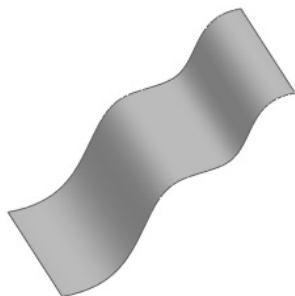



图 8-92 源文件



图 8-93 “移动/复制实体”属性管理器

05 单击“移动/复制实体”属性管理器中的确定按钮, 即完成曲面特征的复制, 如图 8-95 所示。

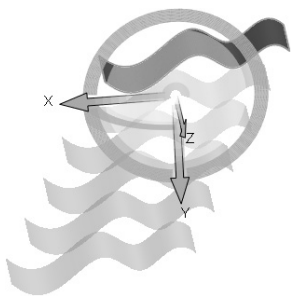


图 8-94 预览效果

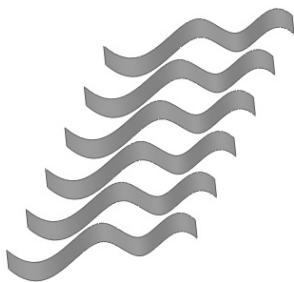



图 8-95 复制的曲面特征

3. 旋转曲面

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“8.15”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 8-96 所示。

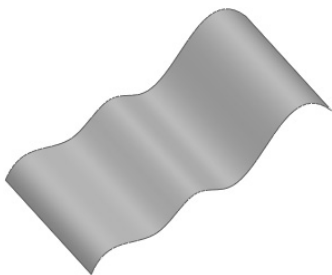


图 8-96 源文件

03 选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“移动/复制”命令, 系统弹出“移动/复制实体”属性管理器。

04 单击属性管理器中最下面的“平移/旋转”按钮, 在“要移动/复制的实体”选项组中, 选择待移动的曲面, 并选择“旋转”选项, 然后在“旋转”选项组中输入 X 旋转原点、Y 旋转原点和 Z 旋转原点为 0、0、0, 旋转角度、Y 旋转角度和 Z 旋转角度分别为 25、45、60, 其属性管理器如图 8-97 所示, 预览效果如图 8-98 所示。


05 单击“移动/复制实体”属性管理器中的确定按钮, 即完成曲面特征的复制, 如图 8-99 所示。



图 8-97 “移动/复制实体”属性管理器

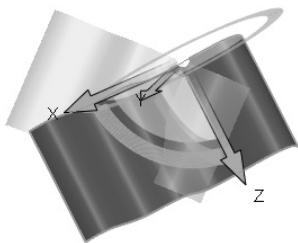


图 8-98 预览效果

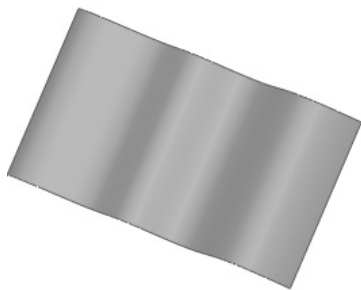


图 8-99 旋转后的曲面

本章小结

本章首先介绍了曲面的基础知识，接着介绍了创建拉伸和旋转曲面、创建扫描和放样曲面、创建等距曲面、创建延展曲面、创建缝合曲面、延伸曲面、创建剪裁曲面、填充曲面等。编辑曲面包括中面、替换面和删除面，另外还介绍了对曲面特征进行移动、复制和旋转的方法。

在学习本章曲面建模的时候，应该认真学习前面关于曲线的相关必学技能，曲面的创建即由曲线来生成。

第 9 章

钣金设计

✕ 本章内容导读

钣金设计是钣金对金属薄板的一种综合加工工艺，包括剪、冲压、折弯、成形、焊接、拼接等加工工艺。SolidWorks 钣金设计功能强大，而且简单易学，完成较复杂的钣金设计会迅速而容易。

本章将介绍 SolidWorks 软件钣金设计的功能特点、系统设置方法、基本特征工具的使用方法及其设计步骤等基本知识，为继续学习钣金设计打下基础。

✕ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉钣金设计基础
- ◆ 掌握转换钣金特征的方法
- ◆ 掌握法兰特征的方法
- ◆ 掌握褶边和闭合角特征的方法
- ◆ 掌握绘制的折弯特征和放样折弯特征的方法
- ◆ 掌握转折特征和切口特征的方法
- ◆ 掌握展开钣金折弯的方法
- ◆ 掌握断开边角/边角剪裁特征的方法
- ◆ 掌握通风口特征创建的方法

第 79 例 熟悉钣金设计基础



必学技能

熟悉钣金设计环境，对于刚接触 SolidWorks 的初学者来说，是必学技能，这里主要介绍进入钣金设计环境的方法。

使用 SolidWorks 软件进行钣金设计，常用的方法为下面两种。一种是使用钣金特有的特征来生成钣金零件，另外一种是将实体零件转换成钣金零件。

启动 SolidWorks 软件并新建零件后，选择“工具”→“自定义”菜单，系统弹出如图 9-1 所示的“自定义”对话框。

单击对话框中的“工具栏”选项下的“钣金”选项，然后单击对话框中的“确定”按钮，即在 SolidWorks 用户界面将显示钣金特征工具栏，如图 9-3 所示。

另外，用户可以选择菜单栏中的“插入”→“钣金”命令，如图 9-2 所示，即打开“钣金”下拉菜单。

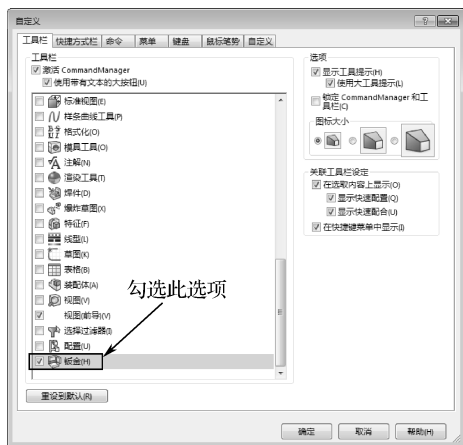


图 9-1 “自定义”对话框



图 9-2 钣金菜单



图 9-3 “钣金”工具栏

第 80 例 掌握转换钣金特征的方法



必学技能

掌握转换钣金特征的方法包括使用**基体-法兰特征**和用**零件转换为钣金特征**这两种方法，应该掌握这两种操作方法。

下面将具体介绍转换钣金特征的方法。

1. 使用基体-法兰特征

利用“基体-法兰”命令生成一个钣金零件后，钣金特征将出现在如图 9-4 所示的特征管理器中。

在该特征管理器中包含了 3 个特征，它们分别代表钣金的 3 个基本操作。

- ◆ **钣金特征**：包含了钣金零件的定义。此特征保存了整个零件的默认折弯参数信息，如折弯半径、折弯系数、自动切释放槽（预切槽）比例等。
- ◆ **基体-法兰特征**：该项是钣金零件的第一个实体特征，包括深度和厚度等信息。
- ◆ **平板式特征**：在默认情况下，当零件处于折弯状态时，平板形式特征是被压缩的，将该特征解除压缩即展开钣金零件。

在特征管理器中，当平板形式特征被压缩时，添加到零件的所有新特征均自动插入到平板形式特征上方。

在特征管理器中，当平板形式特征解除压缩后，新特征插入到平板形式特征下方，并且不在折叠零件中显示。

2. 用零件转换为钣金的特征

利用已经生成的零件转换为钣金特征时，首先在 SolidWorks 中生成一个零件，通过插入折弯按钮生成钣金零件，这时在特征管理器中有 3 个特征，如图 9-5 所示。

这 3 个特征分别代表钣金的 3 个基本操作。

- ◆ **钣金特征**：包含了钣金零件的定义，此特征保存了整个零件的默认折弯信息，如折弯半径、折弯系数、自动切释放槽（预切槽）比例等。
- ◆ **展开-折弯特征**：该项代表展开的钣金零件，此特征包含将尖角或圆角转换成折弯的有关信息，每个由模型生成的折弯作为单独的特征列出在“展开-折

弯”下。



图 9-4 钣金特征



图 9-5 钣金特征



专家提示：“展开-折弯”选项板中列出的“尖角-草图”包含由系统生成的所有尖角和圆角折弯的折弯线，此草图无法编辑，但可以隐藏或显示。

- ◆ **加工-折弯特征：**该选项包含的是将展开的零件转换为成形零件的过程，由在展开状态中指定的折弯线所生成的折弯列在此特征中。



专家提示：“展开-折弯”选项板中列出的“尖角-草图”包含由系统生成的所有尖角和圆角折弯的折弯线，此草图无法编辑，但可以隐藏或显示。

第 81 例 掌握法兰特征的操作方法



必学技能

掌握法兰特征的方法包括基体法兰、钣金特征、薄片、边线法兰和斜接法兰这几种方法，应该掌握这几种操作方法。

SolidWorks 具有 4 种不同的法兰特征工具来生成钣金零件，使用这些法兰特征可以按预定的厚度给零件增加材料。这 4 种法兰特征依次是基体法兰、薄片（凸起法兰）、边线法兰和斜线法兰。

1. 基体法兰

基体法兰是新钣金零件的第一个特征。基体法兰被添加到 SolidWorks 零件后, 系统就会将该零件标记为钣金零件。折弯添加到适当位置, 并且特定的钣金特征被添加到 FeatureManager 设计树中。

基体法兰特征是从草图生成的。草图可以是单一开环轮廓、单一闭环草图轮廓或者多重封闭轮廓, 如图 9-6 所示。

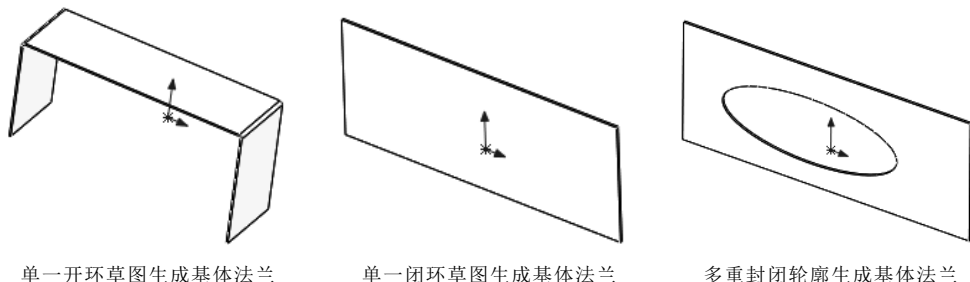


图 9-6 基体法兰实例


- ◆ 单一开环草图轮廓: 单一开环轮廓可用于拉伸、旋转、剖面、路径、引导线以及钣金, 典型的开环轮廓以直线或其草图实体绘制。
- ◆ 单一闭环草图轮廓: 单一闭环轮廓可用于拉伸、旋转、剖面、路径、引导线以及钣金, 典型的单一闭环轮廓是用圆、方形、闭环样条曲线以及其他闭环的几何形状绘制的。
- ◆ 多重封闭轮廓: 可用于拉伸、旋转以及钣金。如果有一个以上的轮廓, 其中一个轮廓必须包含其他轮廓, 典型的多重封闭轮廓是用圆、矩形以及其他封闭的几何形状绘制的。




专家提示: 在一个 SolidWorks 零件中, 只能有一个基体法兰特征, 且样条曲线对于包含开环轮廓的钣金为无效的草图实体。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。


操作步骤

01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮, 系统将打开“新建 SolidWorks 文件”对话框, 在弹出的“新建”对话框中选择“零件”类型。

02 单击对话框中的“确定”按钮, 完成对“新建”对话框的定义, 系统进入零件建模环境。

03 单击“钣金”工具栏中的“基体法兰/薄片”按钮, 或者选择菜单栏中的“插

入”→“钣金”→“基体法兰”命令，然后单击绘图区中的“前视基准面”作为绘图基准面，绘制如图 9-7 所示的草图。

04 单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，系统进入如图 9-8 所示的“基体法兰”属性管理器，修改“深度”栏中的数值为 15mm，在“钣金参数”选项组中的“厚度”栏中的数值为 1mm，“折弯半径”栏中的数值为 5mm。

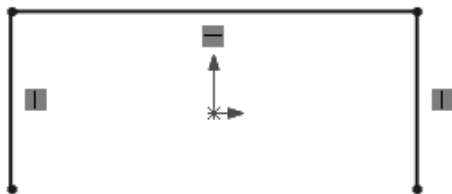


图 9-7 绘制的草图

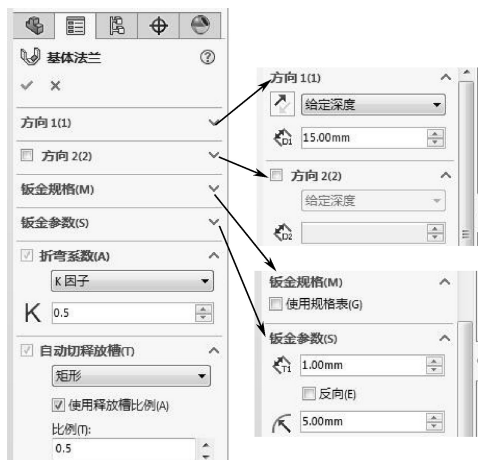



图 9-8 “基体法兰”属性管理器

05 其预览效果如图 9-9 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成基体法兰的绘制，如图 9-10 所示，此时 FeatureManager 设计树，如图 9-11 所示。

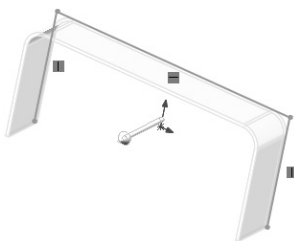


图 9-9 预览效果

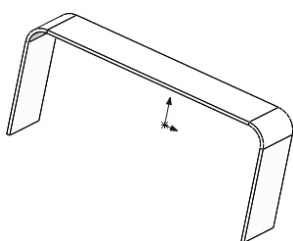


图 9-10 绘制的基体法兰

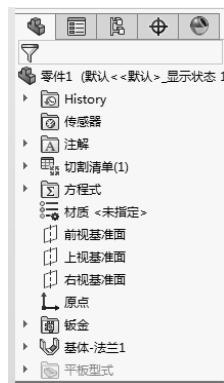


图 9-11 FeatureManager 设计树

2. 钣金特征

在生成基体-法兰特征时，同时生成钣金特征，如图 9-11 所示，通过对钣金特征的编辑，可以设置钣金零件的参数。

右击 FeatureManager 设计树中的钣金特征，系统弹出快捷菜单，选择“编辑特征”选项，如图 9-12 所示，系统弹出如图 9-13 所示的“基体-法兰 1”属性管理器。钣金特

征中包含用来设计钣金零件的参数，这些参数可以在其他法兰特征生成的过程中设置，也可以在钣金特征中编辑定义来改变它们。

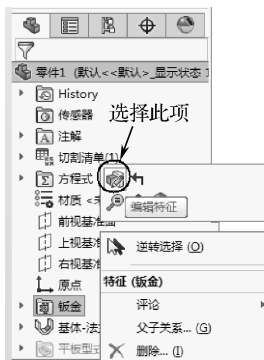


图 9-12 选择“编辑特征”选项



图 9-13 “基体-法兰 1”属性管理器

(1) 折弯参数

- ◆ 固定的面和边：该选项被选中的面或边在展开时保持不变。在使用基体法兰特征建立钣金零件时，该选项不可选。
- ◆ 折弯半径：该选项定义了建立其他钣金特征时默认的折弯半径，也可以针对不同的折弯给定不同的半径值。

(2) 折弯系数

在“折弯系数”选项中，用户可以选择四种类型的折弯系数表，如图 9-14 所示。

- ◆ 折弯系数表：折弯系数表是一种指定材料（如钢、铝等）的表格，它包含基于板厚和折弯半径的折弯运算，折弯系数表是 Excel 表格文件，其扩展名为“*.xls”。可以选择菜单栏中的“插入”→“半径”→“折弯系数表”→“从文件”命令，在当前的钣金零件中添加折弯系数表。也可以在钣金特征 PropertyManager 对话框中的“折弯系数”下拉列表框中选择“折弯系数表”，并选择指定的折弯系数表，或者单击“浏览”按钮使用其他的折弯系数表，如图 9-15 所示。

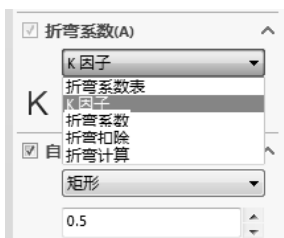


图 9-14 “折弯系数”类型



图 9-15 “折弯系数”类型

- ◆ **K 因子**: K 因子在折弯计算中是一个常数, 它是内表面到中性面的距离与材料厚度的比率。
- ◆ **折弯系数和折弯扣除**: 可以根据用户的经验和工厂实际情况给定一个实际的数值。

(3) 自动切释放槽

在“自动切释放槽”下拉列表框中可以选择 3 种不同的切释放槽类型。

- ◆ **矩形**: 在需要进行折弯释放的边上生成一个矩形切除, 如图 9-16(a) 所示。
- ◆ **撕裂形**: 在需要撕裂的边和面之间生成一个撕裂口, 而不是切除, 如图 9-16(b) 所示。
- ◆ **矩圆形**: 在需要进行折弯释放的边上生成一个矩圆形切除, 如图 9-16(c) 所示。

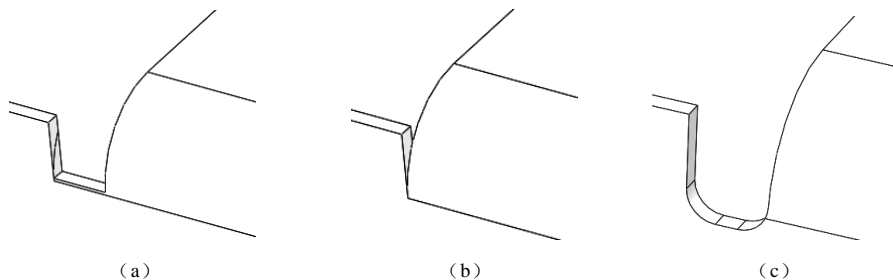


图 9-16 “释放槽”类型





3. 薄片特征

薄片特征可为钣金零件添加薄片。系统会自动将薄片特征的深度设置为钣金零件的厚度至于深度的方向, 系统会自动将其设置为与钣金零件重合, 从而避免实体脱节。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。
- 02** 在“打开”对话框中选定文件名为“9.1”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 9-17 所示。
- 03** 单击“钣金”工具栏中的“基体法兰/薄片”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“基体法兰”命令, 然后选择如图 9-18 所示的平面作为绘图基准面, 并绘制如图 9-19 所示的草图。
- 04** 单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 系统进入如图 9-20 所示的“基体法兰”属性管理器, 修改“深度”栏中的数值为 1mm。
- 05** 其预览效果如图 9-21 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成薄片特征的绘制, 如图 9-22 所示。

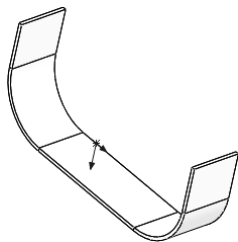


图 9-17 源文件

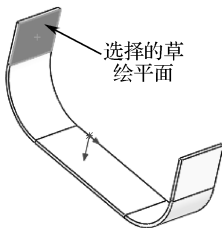


图 9-18 选择的草绘平面

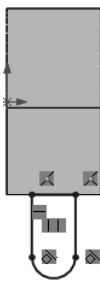


图 9-19 草绘的图元

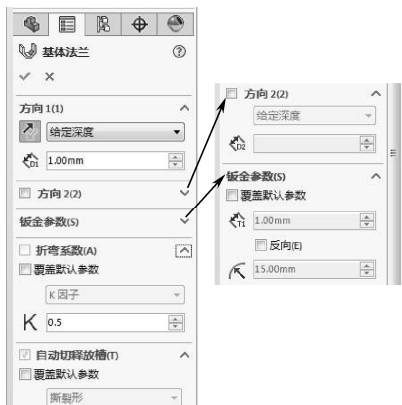


图 9-20 “基体法兰”属性管理器

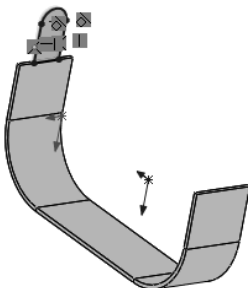


图 9-21 预览效果

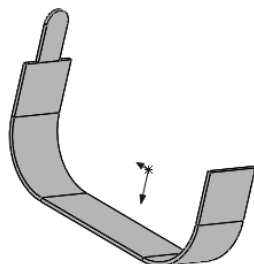


图 9-22 生成的薄片特征



专家提示：也可以先绘制草图，然后再单击“钣金”工具栏中的“基体-法兰/薄片”图标，来生成薄片特征。

4. 边线法兰

使用边线法兰特征工具可以将法兰添加到一条或多条边线。添加边线法兰时，所选边线必须为线性。系统自动将褶边厚度链接到钣金零件的厚度上，轮廓的一条草图直线必须位于所选边线上。


下面将通过实例介绍该特征的创建方法。






操作步骤






01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“9.2”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 9-23 所示。

03 单击“钣金”工具栏中的“边线法兰”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“边线法兰”命令，系统进入如图 9-24 所示的“边线法兰”属性管理器，

并选择如图 9-25 所示的边。

04 设定法兰角度和长度。在角度输入栏中输入角度 **90**，在法兰长度输入栏中输入给定深度 **53**，确定法兰长度有“外部虚拟交点”、“内部虚拟交点”和“双弯曲”这几种方式。

05 设定法兰位置。在法兰位置选项组中有 5 种选项可供选择，即“材料在内”、“材料在外”、“折弯在外”、“虚拟交点的折弯”和“与折弯相切”，不同的选项产生的法兰位置也不一样，这里选择“折弯在外”选项。

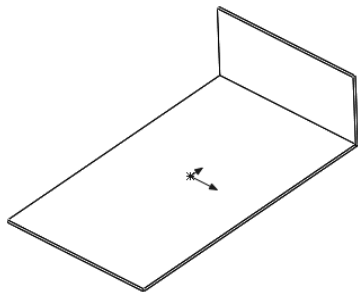



图 9-23 源文件



图 9-24 “边线法兰”属性管理器

06 其预览效果如图 9-26 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成边线法兰特征的创建，如图 9-27 所示。

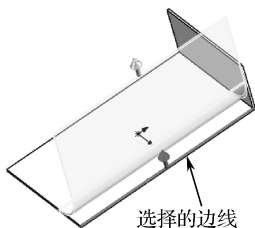


图 9-25 选择的边线

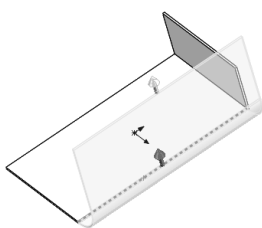


图 9-26 预览效果

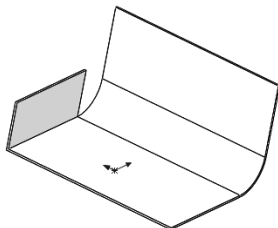



图 9-27 生成的边线法兰特征

5. 斜接法兰

斜接法兰特征可将一系列法兰添加到钣金零件的一条或多条边线上。生成斜接法兰特征之前首先要绘制法兰草图，斜接法兰的草图可以是直线或圆弧。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。
- 02 在“打开”对话框中选定文件名为“9.3”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 9-28 所示。
- 03 选择前视基准面作为绘制草图基准面, 然后绘制直线, 其绘制的草图如图 9-29 所示, 其“线条属性”属性管理器如图 9-30 所示。

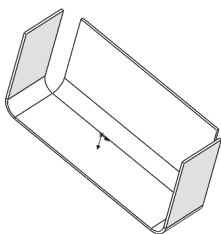


图 9-28 源文件

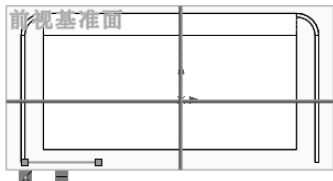


图 9-29 预览效果

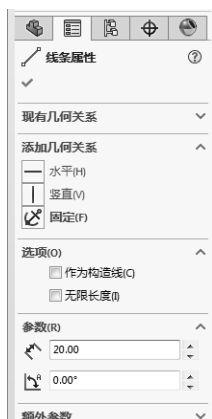




图 9-30 “线条属性”属性管理器

- 04 单击“钣金”工具栏中的“斜接法兰”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“斜接法兰”命令, 系统弹出如图 9-32 所示的“斜接法兰”属性管理器。

- 05 系统随即选定斜接法兰特征的一条边, 其预览效果如图 9-31 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成斜接法兰特征的创建, 如图 9-33 所示。

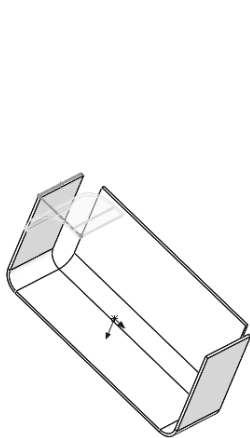


图 9-31 预览效果



图 9-32 “斜接法兰”属性管理器

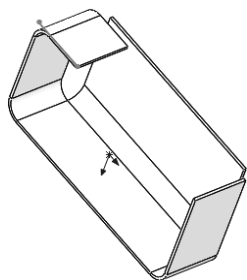


图 9-33 完成的斜接法兰特征



专家提示：如有必要，可以为部分斜接法兰指定等距距离。在“斜接法兰”属性管理器中“起始/结束处等距”输入栏中输入“开始等距距离”和“结束等距距离”数值（如果想使斜接法兰跨越模型的整个边线，将这些数值为 0）其他参数数值可参考前文中边线法兰的讲解。

第 82 例 掌握褶边和闭合角特征的方法







必学技能

掌握褶边和闭合角特征的方法，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。

下面将分别介绍创建褶边和闭合角特征的方法。

1. 褶边特征

褶边工具可将褶边添加到钣金零件的所选边线上。生成褶边特征时所选边线必须为直线。斜接边角被自动添加到交叉褶边上。如果选择多个要填添加褶边的边线，则这些边线必须在同一个面上。

褶边类型有 4 种，分别为“闭合”，如图 9-34 所示；“打开”，如图 9-35 所示；“撕裂形”，如图 9-36 所示；“滚轧”，如图 9-37 所示。每种类型褶边都有其对应的尺寸设置参数。

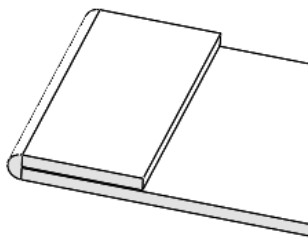


图 9-34 “闭合”类型

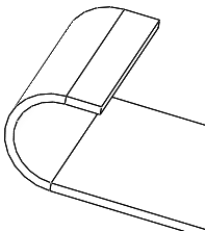


图 9-35 “打开”类型

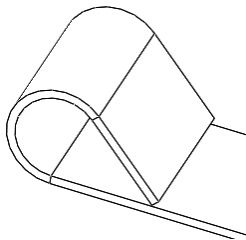


图 9-36 “撕裂形”类型

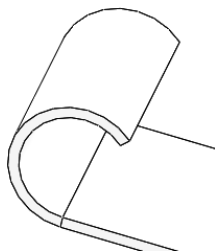






图 9-37 “滚轧”类型

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。
- 02 在“打开”对话框中选定文件名为“9.4”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 9-38 所示。
- 03 单击“钣金”工具栏中的“褶边”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“褶边”命令，系统弹出如图 9-39 所示的“褶边”属性管理器。
- 04 选择如图 9-38 所示的边线 1 作为褶边对象，选择管理器中的“材料在内”选项，在类型和大小栏中，选择“滚轧”选项，其他设置默认。

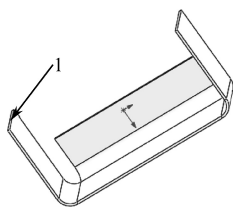


图 9-38 源文件

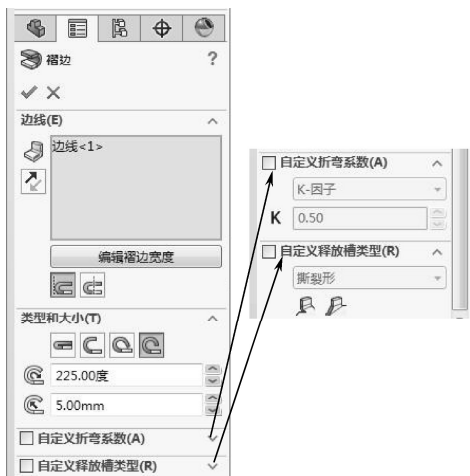



图 9-39 “褶边”属性管理器

- 05 其预览效果如图 9-40 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成褶边特征的创建，如图 9-41 所示。

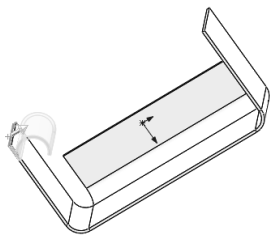


图 9-40 预览效果

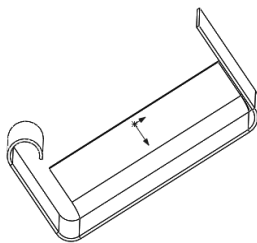


图 9-41 完成的褶边特征

2. 闭合角特征

使用闭合角特征工具可以在钣金法兰之间添加闭合角，即钣金特征之间的添加材

料。通过闭合角特征工具可以完成以下功能：通过选择面来为钣金零件同时闭合多个边角；关闭非垂直边角；将闭合边角应用到带有 90° 以外折弯的法兰；调整缝隙距离，由边界角特征所添加的两个材料截面之间的距离；调整重叠/欠重叠比率。重叠的材料与欠重叠材料之间的比率。数值 1 表示重叠和欠重叠相等；闭合或打开折弯区域。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“9.5”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 9-42 所示。

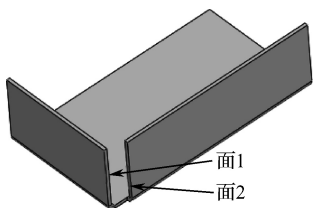




图 9-42 源文件

03 单击“钣金”工具栏中的“闭合角”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“闭合角”命令，系统弹出如图 9-43 所示的“闭合角”属性管理器。

04 选择如图 9-42 所示的面 1 作为要延伸的面，选择如图 9-42 所示的面 2 作为要匹配的面，选择边角类型中的“对接”选项，在“缝隙距离”中输入 0.1，其他设置默认。


05 其预览效果如图 9-44 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成闭合角特征的创建，如图 9-45 所示。



图 9-43 “闭合角”属性管理器

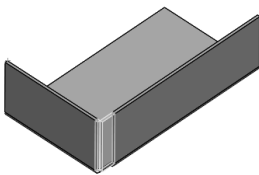


图 9-44 预览效果

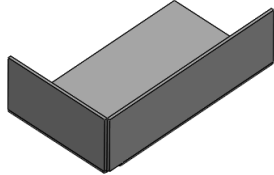



图 9-45 完成的闭合角特征



提示

使用其他边角选项可生成不同形式的闭合角。下面将讲述另外两种形式的闭合角！

如图 9-46 所示是使用边角类型中的“重叠”选项所生成的特征，其属性管理器

中的设置如图 9-47 所示；如图 9-48 所示是使用边角类型中的“欠重叠”选项所生成的特征，其属性管理器中的设置如图 9-49 所示。

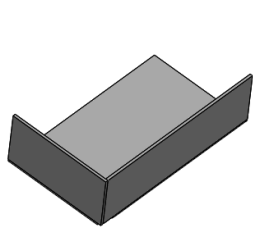


图 9-46 “重叠”类型
闭合角



图 9-47 属性管理器
的设置

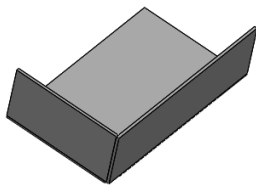


图 9-48 “欠重叠”类型
闭合角



图 9-49 属性管理器
的设置

第 83 例 掌握绘制折弯和放样折弯特征的方法



必学技能

掌握绘制的折弯和放样折弯特征的方法，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。



下面将分别介绍创建绘制的折弯和放样折弯特征的方法。

1. 绘制的折弯特征

绘制的折弯特征可以在钣金零件处于折叠状态时绘制草图将折弯线添加到零件。草图中只允许使用直线，可为每个草图添加多条直线。折弯线长度不一定非得与被折弯面的长度相同。下面将通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。
- 02** 在“打开”对话框中选定文件名为“9.6”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 9-50 所示。
- 03** 单击“钣金”工具栏中的“绘制的折弯”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“绘制的折弯”命令，系统提示选择平面来生成折弯线和选择现有草图作为

特征所用，如图 9-51 所示。

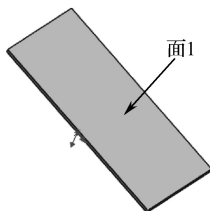


图 9-50 源文件

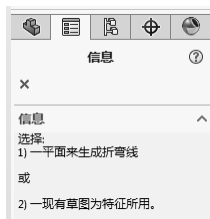




图 9-51 “信息”属性管理器




专家提示：如果没有绘制好的草图，可以首先选择基准面绘制一条直线；如果已经绘制好了草图，可以单击鼠标选择绘制好的直线。

04 单击如图 9-50 所示的面 1 作为草绘平面，系统进入草绘绘制界面，然后绘制如图 9-52 所示直线。

05 单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，系统弹出如图 9-53 所示的“绘制的折弯”属性管理器。

06 选择如图 9-50 所示的面作为固定面，选择折弯位置选项中的“折弯中心线”选项，在“折弯角度”输入框中输入 **120**，输入折弯半径 **6**，其设置如图 9-53 所示。

07 此时预览效果如图 9-54 所示，单击“绘制的折弯”属性管理器中的确定按钮，即完成绘制的折弯特征，如图 9-55 所示。

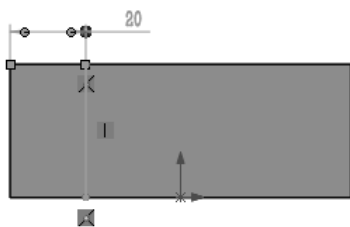


图 9-52 草绘的直线



图 9-53 “绘制的折弯”属性管理器

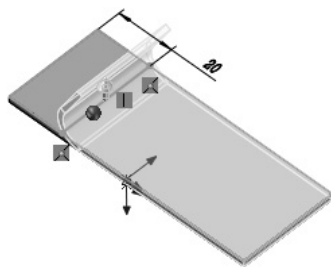





图 9-54 预览效果



提示

使用其他折弯位置选项可生成不同形式的特征。下面将讲述另外三种形式的折弯位置特征！

如图 9-56 所示是使用折弯位置中的“材料在内”选项所生成的预览效果；如图

9-57 所示是使用折弯位置中的“材料在外”选项所生成的预览效果；如图 9-58 所示是使用折弯位置中的“折弯在外”选项所生成的预览效果。

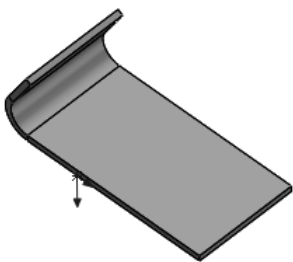


图 9-55 绘制的折弯特征

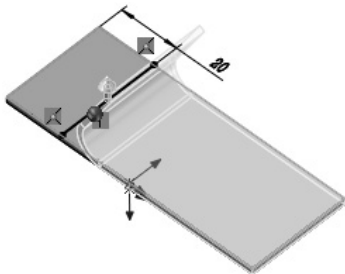


图 9-56 预览效果

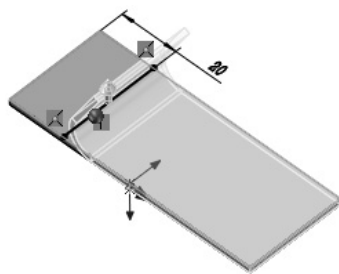


图 9-57 预览效果


2. 放样折弯特征



使用放样折弯特征工具可以在钣金零件中生成放样的折弯。放样的折弯和零件实体设计中的放样特征相似，需要两个草图才可以进行放样操作。草图必须为开环轮廓，轮廓开口应同向对齐，以使平板形式更精确。草图不能有尖锐边线。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 创建草图 1。

选择**前视基准面**作为草绘面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 9-59 所示的图形，然后绘制两条对称的直线，并标注竖直直线距离 0.2，如图 9-60 所示。

单击“草图工具”功能区中的“裁剪实体”按钮，对竖直直线和六边形进行裁剪，最后使绘制的图形有 0.2mm 宽的缺口，即使草图为开环，如图 9-61 所示，然后单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮，退出草绘绘制界面。

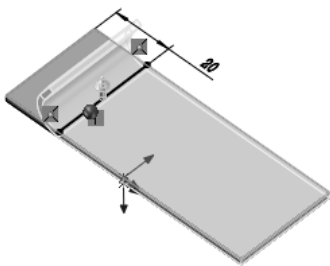


图 9-58 预览效果

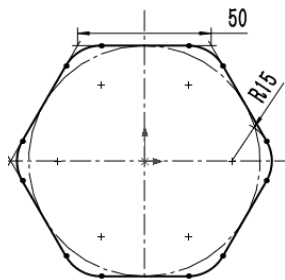


图 9-59 草绘的六边形及圆角

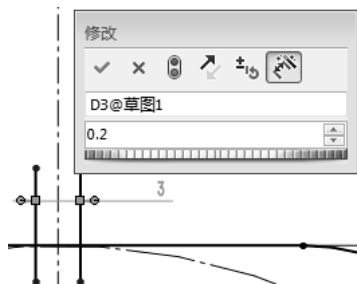



图 9-60 绘制两条竖直直线

02 创建草图 2。

创建基准面。

创建基准面特征详见第42例

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框, 然后单击**前视基准面**, 输入偏移距离 **100**, 其“基准面”属性管理器设置如图 9-62 所示。

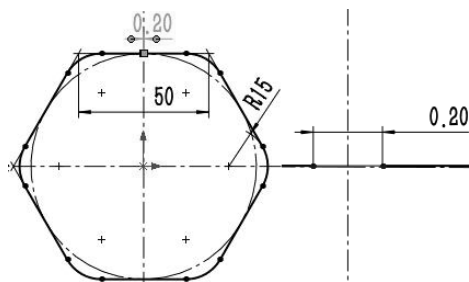


图 9-61 草绘的图形及开环

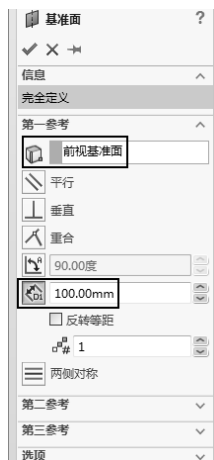





图 9-62 “基准面”属性管理器

其预览效果如图 9-63 所示, 单击“基准面”属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建。

选择**刚才创建的基准面**作为草绘面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后按照步骤 1 的操作方法在圆上绘制一个 0.2mm 宽的缺口, 使圆草图为开环, 如图 9-64 所示, 然后单击“草图”功能区中的“退出草图”按钮, 退出草绘绘制界面。

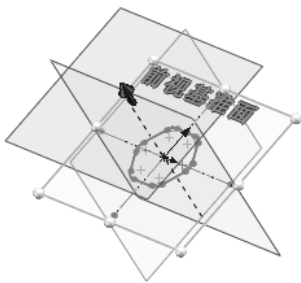


图 9-63 预览效果

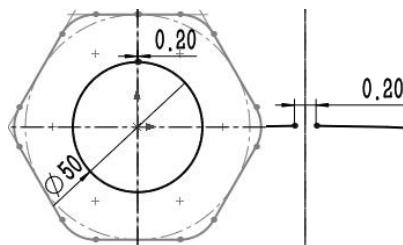



图 9-64 草绘的椭圆及开环

03 单击“钣金”工具栏中的“放样折弯”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“放样折弯”命令, 系统弹出如图 9-65 所示的“放样折弯”属性管理器。


04 单击“放样折弯”属性管理器中的确定按钮, 即完成放样折弯特征的创建, 如图 9-66 所示。



图 9-65 “放样折弯”属性管理器

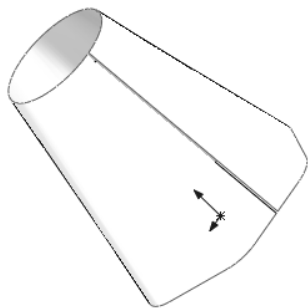


图 9-66 完成的放样折弯特征



专家提示：基体-法兰特征不与放样的折弯特征一起使用。放样折弯使用 K-因子和折弯系数来计算折弯。放样的折弯不能被镜像。在选择两个草图时，起点位置要对齐，即要在草图的相同位置，否则将不能生成放样折弯。

第 84 例 掌握转折特征和切口特征的方法



必学技能

掌握转折特征和切口特征的方法，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。

使用转折特征工具可以在钣金零件上通过草图直线生成两个折弯。生成转折特征的草图必须只包含一根直线。直线不需要是水平和垂直直线。折弯线长度不一定必须与正折弯面的长度相同。

1. 转折特征

使用转折特征工具可以在钣金零件上通过从草图直线生成两个折弯。生成转折特征


的草图必须只包含一根直线。直线不需要是水平和垂直直线。折弯线长度不一定必须与正折弯面的长度相同。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“9.7”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 9-67 所示。

03 选择如图 9-68 所示的表面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视图于”按钮，然后绘制如图 9-69 所示的图形。

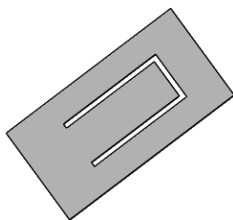


图 9-67 源文件

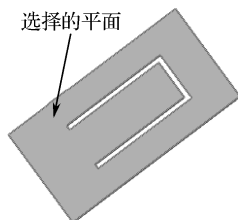


图 9-68 选择的平面

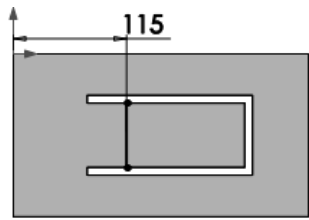




图 9-69 草绘的图元

04 不退出草图绘制界面，在绘制的草图被打开的状态下，单击“钣金”工具栏中的“转折”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“转折”命令，系统弹出如图 9-70 所示的“转折”属性管理器。

05 选择如图 9-71 所示的面作为固定面，取消勾选“使用默认半径”，输入 10，在“转折等距”选项组中输入尺寸 35，选择的“尺寸位置”选项中的“外部等距”选项，并勾选“固定投影长度”选项。

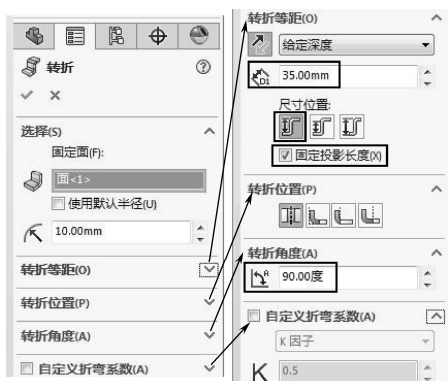


图 9-70 “转折”属性管理器

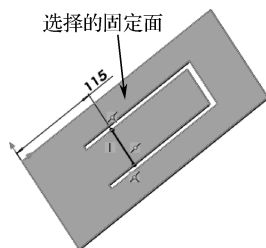




图 9-71 选择的固定面

06 选择“转折位置”选项组中的“折弯中心线”选项；在“转折角度”选项组中输入 90，其他设置默认。

07 其预览效果如图 9-72 所示,单击属性管理器中的确定按钮 ,即完成转折特征的创建,如图 9-73 所示。

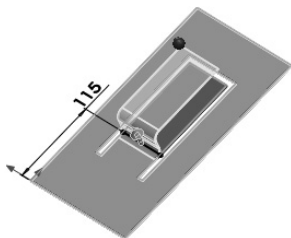


图 9-72 预览效果

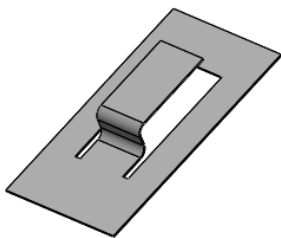


图 9-73 完成的转折特征



提示

生成转折特征时,在“折弯”属性管理器中选择不同的尺寸位置选项、是否选择“固定投影长度”选项都将生成不同的转折特征。

2. 切口特征

使用切口特征工具可以在钣金零件或者其他任意的实体零件上生成切口特征。能够生成切口特征的零件,应该具有一个相邻平面且厚度一致,这些相邻平面形成一条或者多条线性边线或一组连续的线性边线,而且是通过平面的单一线性实体。



下面将通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ,系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“9.8”,然后单击“OK”按钮,或者双击所选定的文件,即打开所选文件,如图 9-74 所示。

03 选择如图 9-74 所示的面 1 作为绘图基准面。然后单击“标准视图”工具栏中的“正视于”按钮 ,单击“草图”工具栏中的“直线”按钮 ,绘制如图 9-75 所示的一条直线,然后退出草图绘制界面。

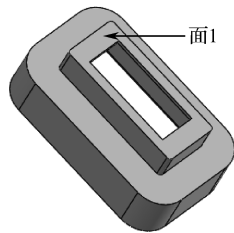




图 9-74 源文件

04 单击“钣金”工具栏中的“切口”按钮 ,或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“切口”命令,系统弹出如图 9-76 所示的“切口”属性管理器。

05 单击鼠标选择绘制的直线来生成切口,在属性管理器中的切口缝隙输入框中输入 5,此时预览效果如图 9-77 所示,单击属性管理器中的确定按钮 ,即完成切口特征的创建,如图 9-78 所示。

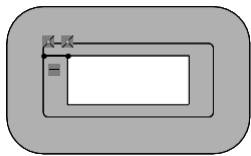


图 9-75 预览效果



图 9-76 “切口”属性管理器

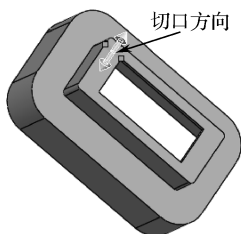


图 9-77 预览效果

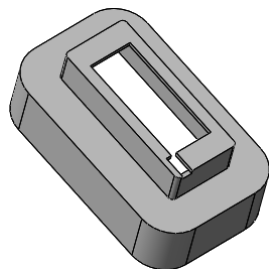


图 9-78 生成的切口特征



/提示

单击“改变”方向按钮，将可以改变切口的方向，每单击一次，切口方向将能切换到一个方向，接着是另外一个方向，然后返回到两个方向（对称），读者可自行体验。

第 85 例 掌握展开钣金折弯的方法





必学技能

掌握展开钣金折弯的方法，包括整个钣金零件展开和将钣金零件部分展开的方法，应该掌握这两种操作方法。

展开钣金零件的折弯有两种展开方式：一种是将钣金零件整个展开；另外一种是将钣金零件中的部分折弯有选择性的部分展开。

1. 整个钣金零件展开

要展开整个零件，如果钣金零件的 FeatureManager 设计树中的平板形式特征存在，可以右击平板形式 1 特征，在弹出的快捷菜单中单击“解除压缩”图标, 如图 9-79 所示。或者单击“钣金”工具栏中的“展开”按钮, 可以将钣金零件整个展开，如图 9-80 所示。



专家提示：当使用此方法展开整个零件时，将应用边角处理以生成干净、展开的钣金零件，使在制造过程中不会出错。如果不想应用边角处理，可以右击平板型式，在弹出的菜单中选择“编辑特征”，在“平板型式”属性管理器中取消“边角处理”选项，如图 9-81 所示。



图 9-79 解除特征压缩

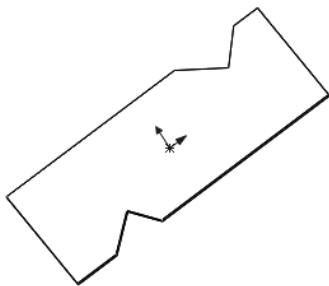




图 9-80 展开整个钣金零件



图 9-81 取消“边角处理”选项

要将整个钣金零件折叠，可以右击钣金零件 FeatureManager 设计树中的平板形式特征，在弹出的菜单中选择“压缩”按钮，或者单击“钣金”工具栏中的“折叠”按钮，使此图标弹起，即可将钣金零件折叠。





2. 将钣金零件部分展开

要展开或者折叠钣金零件的一个、多个或所有折弯，可使用展开和折叠特征工具。使用此展开特征工具可以沿折弯上添加切除特征。

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。



操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。
- 02** 在“打开”对话框中选定文件名为“9.10”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 9-82 所示。
- 03** 单击“钣金”工具栏中的“展开”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“展开”命令，系统弹出如图 9-83 所示的“展开”属性管理器。
- 04** 在图形区域中选择箭头所指的面作为固定面 1，选择图中 2 所示的折弯作为要展开的折弯，如图 9-82 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成展开特征的创建，如图 9-84 所示。
- 05** 选择如图 9-85 所示平面作为草绘的平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视图于”按钮，然后绘制如图 9-86 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

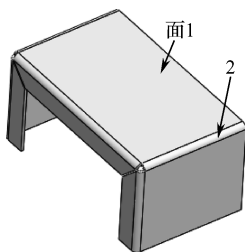


图 9-82 源文件

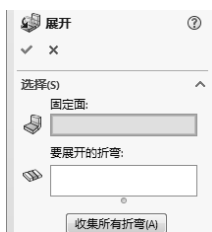


图 9-83 “展开”属性管理器

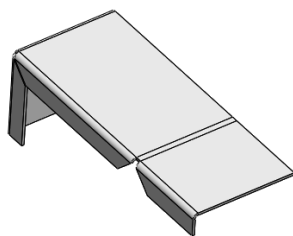


图 9-84 完成的展开特征

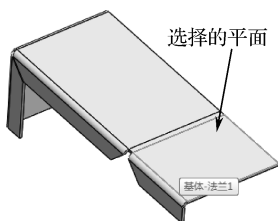


图 9-85 选择的草绘平面

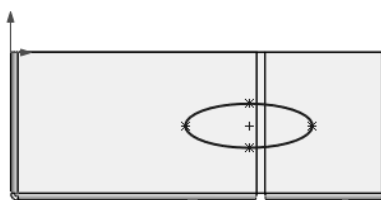






图 9-86 草绘的图元

06 单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮, 在弹出的“切除拉伸”属性管理器中的“终止条件”栏中选择“完全贯通”, 其预览效果如图 9-87 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸切除特征的创建, 如图 9-88 所示。

07 单击“钣金”工具栏中的“折叠”按钮, 或者选择“插入”→“钣金”→“折叠”命令, 系统弹出“展开”属性管理器。

08 在图形区域选择在展开操作中选择的的面 1 作为固定面, 选择展开的折弯作为要折叠的折弯, 然后单击属性管理器中的确定按钮, 即完成折叠的创建, 如图 9-89 所示。

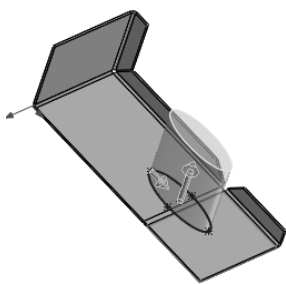


图 9-87 预览效果

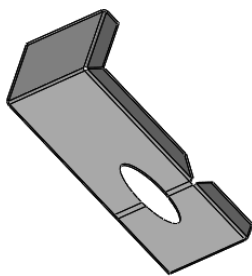


图 9-88 完成的拉伸切除特征

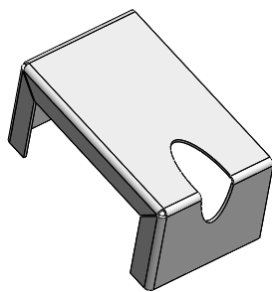


图 9-89 完成的折叠特征



专家提示: 在设计过程中, 为使系统性能更快, 只展开和折叠正在操作项目的折弯。在“展开”特征 PropertyManager 对话框和“折叠”特征 FeatureManager 对话框, 选择“收集所有折弯”命令, 将可以把钣金零件所有折弯展开或折叠。

第 86 例 掌握断开边角、焊接的边角和边角释放槽特征的方法



必学技能

掌握断开边角和边角剪裁特征的方法，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。

使用断开边角特征工具可以从折叠的钣金零件的边线或面切除材料。使用边角剪裁特征工具可以从展开的钣金零件的边线或面切除材料。

1. 断开边角


断开边角操作只能在折叠的钣金零件中操作。下面将通过实例介绍该特征的创建方法。





操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“9.11”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 9-90 所示。

03 单击“钣金”工具栏中的“断开边角”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“断开边角”命令，系统弹出如图 9-91 所示的“断开边角”属性管理器。

04 选择如图 9-90 所示的面 1、2、3 作为法兰面，选择折断类型中的“倒角”选项，在“距离”中输入 3。

05 其预览效果如图 9-92 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成断开边角特征的创建，如图 9-93 所示。

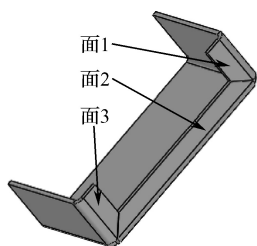


图 9-90 源文件



图 9-91 “断开边角”属性管理器

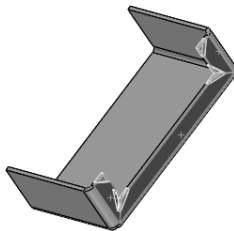


图 9-92 预览效果

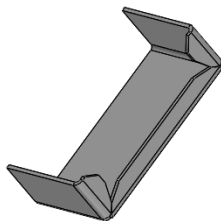





图 9-93 完成的断开边角特征

2. 焊接的边角

下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。
- 02 在“打开”对话框中选定文件名为“9.12”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 9-94 所示。
- 03 单击“钣金”工具栏中的“焊接的边角”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“钣金”→“焊接的边角”命令，系统弹出如图 9-95 所示的“焊接的边角”属性管理器。
- 04 勾选“添加”圆角选项，在属性管理器中输入圆角半径 1，并勾选“添加纹理”和“添加焊接符号”选项，选择如图 9-96 所示的面作为选取钣金边角的侧面。
- 05 单击属性管理器中的确定按钮，即完成焊接的边角特征的创建，如图 9-97 所示。

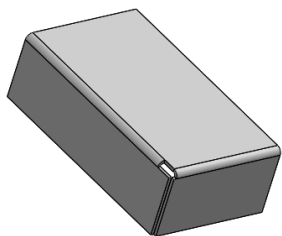


图 9-94 源文件

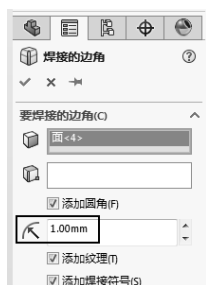


图 9-95 “焊接的边角”
属性管理器

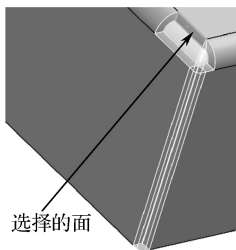


图 9-96 选择的面

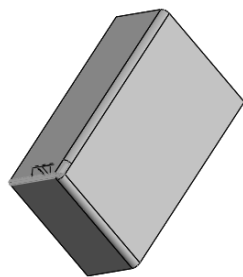


图 9-97 完成的焊接
边角特征

第 87 例 掌握通风口特征创建的方法



必学技能


掌握通风口特征创建的方法，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。

使用通风口特征工具可以在钣金零件上添加通风口。在生成通风口特征之前与生成

其他钣金特征相似，也要首先绘制生成通风口的草图，然后在“通风口”特征PropertyManager对话框中设定各种选项，从而生成通风口。


下面将通过实例介绍该特征的创建方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“9.13”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图9-98所示。

03 单击如图9-98所示的面1作为草绘平面，系统进入草绘绘制界面，然后绘制如图9-99所示图元。

04 单击“钣金”工具栏中的“通风口”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“扣合特征”→“通风口”命令，系统弹出如图9-100所示的“通风口”属性管理器。

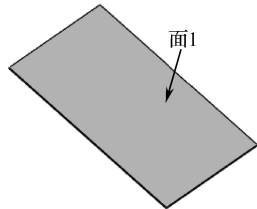


图 9-98 源文件

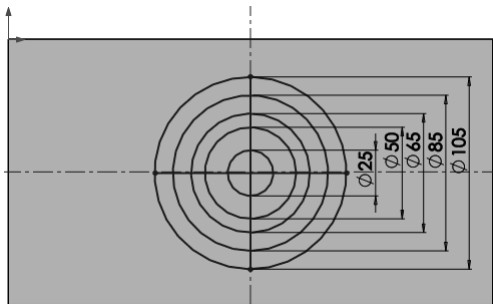


图 9-99 草绘的图元



图 9-100 “通风口”属性管理器

05 首先选择草图的最大直径的圆草图作为通风口的边界轮廓，如图9-102所示，同时系统自动选择“几何体属性”选项组中的“放置面”选项栏的绘制草图的基准面作为放置表面，其属性管理器如图9-101所示。

06 在“圆角半径”输入栏中输入相应的圆角半径数值1，即这些值将应用于边界、筋、翼梁和填充边界之间的所有相交处产生圆角，其属性管理器如图9-101所示。

07 在“筋”下拉列表框中选择通风口草图中的两个互相垂直的直线作为筋轮廓，在“筋宽度”输入栏中输入5，其属性管理器如图9-103所示，预览效果如图9-104所示。

08 在“翼梁”下拉列表框中选择通风口草图中的四个同心圆作为翼梁轮廓，在“翼梁宽度”输入栏中输入5，其属性管理器如图9-103所示。

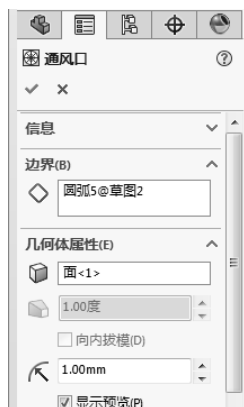


图 9-101 属性管理器设置

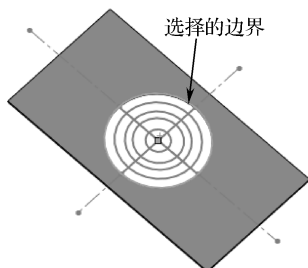



图 9-102 选择的边界



图 9-103 属性管理器设置

09 在“填充边界”下拉列表框中选择通风口草图中的最小圆作为填充边界轮廓，如图 9-105 所示，单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成通风口特征的创建，如图 9-106 所示。

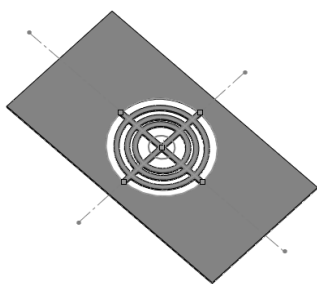


图 9-104 预览效果

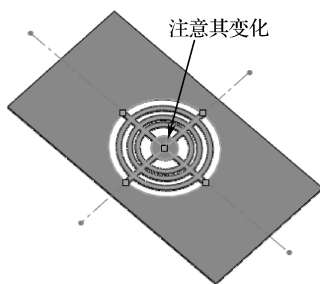


图 9-105 预览效果

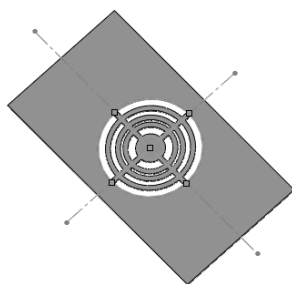


图 9-106 完成的通风口特征

本章小结

本章主要介绍了钣金的设计，重点讲述了钣金特征的创建方法，包括平面壁、平整壁、法兰壁、扭转壁、展平、折弯等操作方法。在介绍这些命令的时候例举出了简单的实例，通过对这些基本特征的学习，使读者能掌握其钣金件创建的操作，在以后设计时经常需要用到。

第 10 章

装配设计

✧ 本章内容导读

对于机械设计而言,单纯的零件没有实际意义,一个运动机构和一个整体才有意义。将已经设计完成的各个独立的零件,根据实际需要装配成一个完整的实体,在此基础上对装配体进行运动测试,检查是否完成整机的设计功能,才是整个设计的关键,这也是 SolidWorks 的优点之一。

本章将介绍装配设计基础知识、装配体基本操作、定位零部件、零件的复制、阵列与镜像、装配体检查、创建爆炸视图、装配体的简化等。

✧ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉 SolidWorks 装配设计基础知识
- ◆ 掌握装配体基本操作的方法
- ◆ 掌握定位零部件的方法
- ◆ 掌握零件的复制、阵列与镜像的方法
- ◆ 掌握装配体检查的方法
- ◆ 掌握创建爆炸视图的方法
- ◆ 掌握装配体的简化方法

第 88 例 熟悉 SolidWorks 装配设计基础知识



必学技能

熟悉装配设计基础知识，对于刚接触 SolidWorks 的初学者来说，是必学技能，主要熟悉**新建装配定义**和**装配方法**。

启动桌面上的“SolidWorks 2016 x64 Edition”程序后，其出现的是“SolidWorks 2016 x64 Edition 初始操作界面”。

1. 装配体的定义

装配体是保存在单个 SolidWorks 文档文件中的相关零件集合，该文件的扩展名为.sldasm。

装配体：

- ◆ 最少可以包含两个零部件，最多可以包含超过一千个零部件，这些零部件可以是零件，也可以是称为子装配体的其他装配体。
- ◆ 在自由度范围内显示相关零件之间的运动。

装配体中的零部件是通过装配配合相互关联定义的，可以使用不同类型的配合（如重合、同心和距离配合）将装配体的零部件连接在一起。

2. 装配体设计方法

可以使用两种基本方法生成装配体：自下而上设计和自上而下设计。

也可以将二者结合使用。不论使用哪种方法，目标是配合这些零部件，以生成装配体或子装配体。

（1）自下而上设计方法

在自下而上设计中，先生成零件并将其插入装配体，然后根据设计要求配合零件。当使用先前已经生成的现成零件时，自下而上设计是首选的设计方法。

自下而上设计法的另一个优点是因为零部件是独立设计的，与自上而下设计法相比，它们的相互关系和重建行为更为简单。使用自下而上设计法可以让用户专注于单个零件的设计工作，当不需要建立控制零件大小和尺寸的参考关系时（相对于其他零件），此方法较为适用。

（2）自上而下设计法

在自上而下设计方法中，设计工作从装配体开始。可以使用一个零件的几何体来帮

助定义另一个零件、生成影响多个零件的特征，或生成组装零件后才添加的加工特征。例如，可以将布局草图或者定义固定的零件位置作为设计的开端，然后参考这些定义来设计零件。

例如，可以将一个零件插入到装配体中，然后根据此零件生成一个夹具，使用自上而下设计法在关联中生成夹具，这样就可参考模型的几何体，通过与原零件建立几何关系来控制夹具的尺寸。如果更改零件的尺寸，夹具会自动更新。

第 89 例 掌握装配体基本操作的方法



必学技能

掌握装配体基本操作，是必学技能，这里主要掌握**创建装配体文件、插入装配零件和删除装配零件**。


下面将具体介绍装配体基本操作的方法。

1. 创建装配体文件

要实现对零部件进行装配，必须首先创建一个装配体文件。创建装配体文件的操作过程如下。



操作步骤

01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮, 系统将打开“新建 SolidWorks 文件”对话框，在弹出的“新建”对话框中选择“装配体”类型，如图 10-1 所示。

02 单击对话框中的“确定”按钮，完成对“新建”对话框的定义，系统进入装配体建模环境，如图 10-2 所示。

03 在“开始装配体”对话框中，单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，弹出“打开”对话框。

04 在“X:\源文件\ch10\10.1\SLDPRT\”选择一个零件作为装配体的基准零件，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件。然后调整视图为“等轴测”，即可得到导入零件后的界面，如图 10-3 所示。

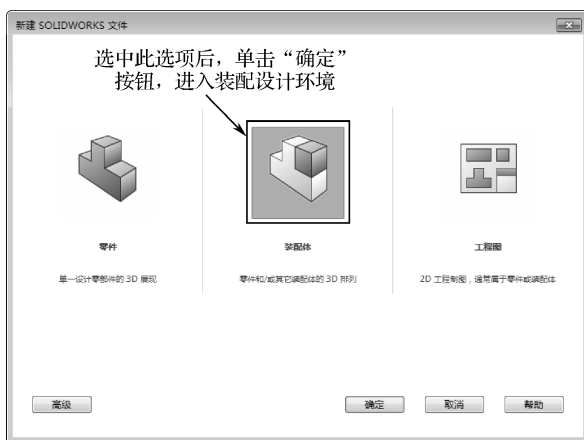


图 10-1 新建“SolidWorks 文件”对话框

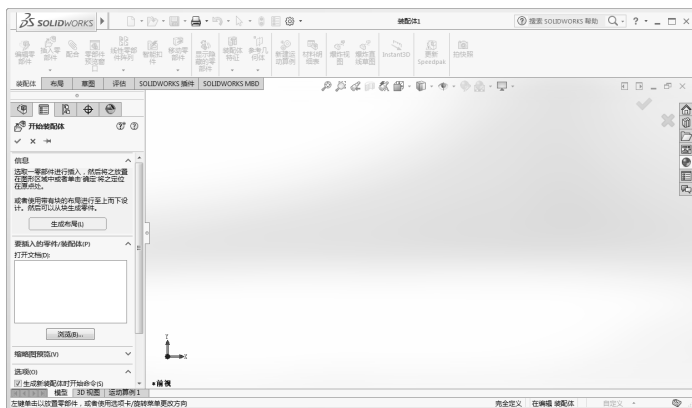


图 10-2 装配体制作界面

装配体制作界面与零件的制作界面基本相同，对话框中出现一个配合组，在装配体制作界面中出现如图 10-4 所示的“装配体”工具栏，对“装配体”工具栏的操作同前边介绍的工具栏操作相同。

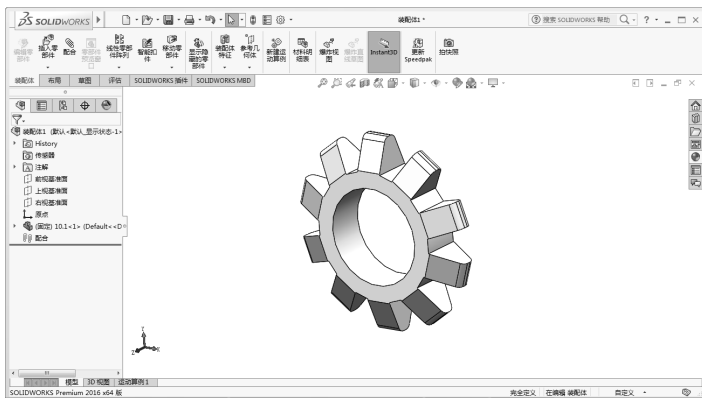


图 10-3 导入零件后的界面

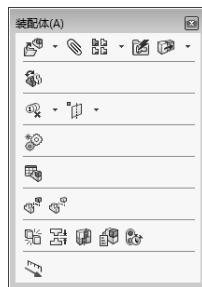


图 10-4 “装配体”工具栏

05 将一个零部件（单个零件或子装配体）放入装配体中时，这个零部件文件会与装配体文件链接。此时零部件出现在装配体中，零部件的数据还保存在原零部件文件中。



专家提示：对零部件文件所进行的任何改变都会更新装配体。保存装配体时文件的扩展名为“*.SLDASM”，其文件名前的图标也与零件图不同。

2. 插入装配零件

制作装配体需要按照装配的过程，依次插入相关零件，有多种方法可以将零部件添加到一个新的或者现有的装配体中。


- ◆ 使用插入部件属性管理器。
- ◆ 从任何窗格中的文件探索器拖动。
- ◆ 从一个打开的文件窗口中拖动。
- ◆ 从资源管理器中拖动。
- ◆ 从 Internet Explorer 中拖动超文本链接。
- ◆ 在装配体中拖动以增加现有零部件的实例。
- ◆ 从任何窗格的设计库中拖动。

3. 删除装配零件

下面将介绍删除装配零件的操作方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“10.2\装配体 1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，在图形区或 FeatureManager 设计树中单击零部件。

03 按 Delete 键，或单击菜单栏中的“编辑”→“删除”命令，或者右击，系统弹出快捷菜单，选择其中的“删除”命令，此时系统弹出如图 10-5 所示的“确认删除”对话框。

04 单击“是”按钮，确定删除，此零部件及其所有相关项目（配合、零部件阵列、爆炸步骤等）都会被删除。



图 10-5 “确认删除”对话框



专家提示：①第一个插入的零件在装配图中，默认的状态是固定的，即不能移动和旋转，在 FeatureManager 设计树中显示为“固定”。如果不是一个零件，则是浮动的，在 FeatureManager 设计树中显示为 (-)。②系统默认第一个插入的零件是固定的，也可以将其设置为浮动状态，右击 FeatureManager 设计树固定的文件，在弹出的快捷键菜单中单击“浮动”命令。反之，也可以将其设置为固定状态。

第 90 例 掌握定位零部件的方法



必学技能

掌握定位零部件的方法，包括固定零部件、移动零部件、旋转零部件、添加配合关系、删除配合关系、修改配合关系和 SmartMates 配合方式。

零部件插入装配体，用户可以移动、旋转零部件或者固定其位置，用这些方法可以大致确定零部件的位置，然后再使用配合关系来精确地定位零部件。

1. 固定零部件

当一个零部件被固定之后，它就不能相对于装配体原点移动了。默认情况下，装配体中的第一个零件是固定的。如果装配体中至少有一个零部件被固定下来，它就可以为其余零部件提供参考，防止其他零部件在添加配合关系时意外移动。




要固定零部件，只要在 FeatureManager 设计树或者图形区中，右击要固定的零部件，在弹出的快捷菜单中，单击“固定”命令即可。如果要解除固定关系，只要在快捷菜单中，单击“浮动”命令即可。

当一个零部件被固定之后，在 FeatureManager 设计树中，该零部件名称的左侧出现文字“固定”，表明该零部件已被固定。

2. 移动零部件

在 FeatureManager 设计树中，只要前面有“(-)”符号的，该零部件就能够移动。下面将通过实例介绍该移动零部件的方法。

操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。
- 02 在“打开”对话框中选定文件名为“10.2\装配体 1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 10-6 所示。
- 03 单击“装配体”工具栏中的“移动零部件”按钮，或者选择“工具”→“零部件”→“移动”命令，系统弹出如图 10-7 所示的“移动零部件”属性管理器。
- 04 选择需要移动的类型，然后拖动到需要的位置，单击属性管理器中的确定按钮，或者按 ESC 键，取消命令操作。

在“移动零部件”属性管理器中，移动零部件的类型有自由拖动、沿装配体 XYZ、沿实体、由三角 XYZ 和到 XYZ 位置 5 种，如图 10-8 所示，下面将具体介绍。

- ◆ 自由拖动：系统默认选项，可以在视图中把选中的文件拖动到任意位置。
- ◆ 沿装配体 XYZ：选择零部件并沿装配体的 x、y、z 方向拖动，视图中显示的装配体坐标系可以确定移动的方向，在移动前要在欲移动方向的轴附近单击。
- ◆ 沿实体：首先选择实体，然后选择零部件并沿该实体拖动。如果选择的实体是一条直线、边线或者轴，所移动的零部件具有一个自由度。如果选择的实体是一个基准面或者平面，所移动的零部件具有两个自由度。

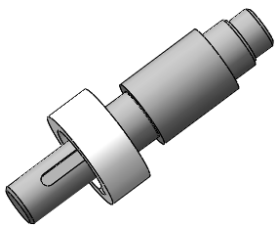


图 10-6 源文件



图 10-7 “移动零部件”属性管理器



图 10-8 移动零部件的类型

- ◆ 由三角 XYZ：在属性管理器中输入移动三角 xyz 的范围，如图 10-9 所示，然后单击“应用”按钮，零部件按照指定的数值移动。
- ◆ 到 XYZ 位置：选择零部件的一点，在属性管理器输入 x、y 或者 z 坐标，如图 10-10 所示，然后单击“应用”按钮，所选零部件的点移动到指定的坐标位置。如果选择的项目不是顶点或点，则零部件的原点会移动到指定的坐标处。

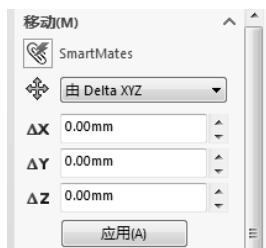


图 10-9 “由三角 XYZ”设置






图 10-10 “到 XYZ 位置”设置

3. 旋转零部件

在 FeatureManager 设计树中，只要前面有 “(-)” 符号，该零部件就能够旋转。下面将通过实例介绍该旋转零部件的方法。

操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。
- 02** 在“打开”对话框中选定文件名为“10.2\装配体 1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 10-6 所示。
- 03** 单击“装配体”工具栏中的“旋转零部件”按钮, 或者选择“工具”→“零部件”→“旋转”命令，系统弹出如图 10-11 所示的“旋转零部件”属性管理器。
- 04** 选择需要旋转的类型，然后根据需要确定零部件的旋转角度，单击属性管理器中的确定按钮, 或者按 **ESC** 键，取消命令操作。

在“旋转零部件”属性管理器中，旋转零部件的类型有 3 种，即自由拖动、对于实体和由三角 XYZ，如图 10-12 所示，下面将具体介绍。

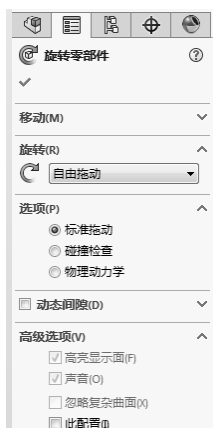


图 10-11 “旋转零部件”属性管理器



图 10-12 旋转零部件的类型

- ◆ 自由拖动：选择零部件并沿任何方向旋转拖动。
- ◆ 对于实体：选择一条直线、边线或者轴，然后围绕所选实体旋转零部件。

- ◆ 由 DeltaXYZ: 在属性管理器中输入旋转 DeltaXYZ 的范围, 然后单击“应用”按钮, 零部件按照指定的数值进行旋转。





专家提示: ①不能移动或旋转一个已经固定或者完全定义的零部件。
②只能在配合关系允许的自由度范围内移动和选择该零件。

4. 添加配合关系

使用配合关系, 可相对于其他零部件来精确地定位零部件, 还可以定义零部件如何相对于其他的零部件移动和旋转。只有添加了完整的配合关系, 才算完成了装配体模型。下面将通过实例介绍添加配合关系的方法。



操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。
- 02** 在“打开”对话框中选定文件名为“10.3”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 10-13 所示。
- 03** 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮, 或者选择“工具”→“配合”命令, 系统弹出如图 10-14 所示的“配合”属性管理器。
- 04** 在图形区中的零部件上选择要配合的实体, 所选实体会显示在“要配合实体”列表框中, 如图 10-14 所示。

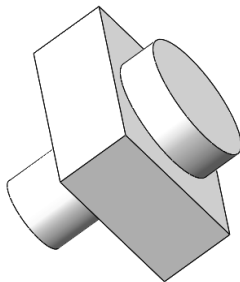


图 10-13 源文件

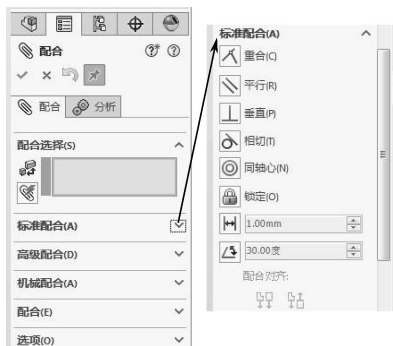





图 10-14 “配合”属性管理器

- 05** 选择所需的对齐条件。
 - ◆ 同向对齐: 以所选面的法向或者轴向的相同方向来放置零部件。
 - ◆ 反向对齐: 以所选面的法向或者轴向的相反方向来放置零部件。
- 06** 系统会根据所选的实体, 列出有效的配合类型。单击对应的配合类型按钮, 选择配合类型。
 - ◆ 重合: 面与面、面与直线(轴)、直线与直线(轴)、点与面、点与直线

之间配合。

- ◆ 平行 \parallel ：面与面、面与直线（轴）、直线与直线（轴）、曲线与曲线之间平行。
- ◆ 垂直 \perp ：面与面、直线（轴）与面之间垂直。
- ◆ 同轴心 \odot ：圆柱与圆柱、圆柱与圆锥、圆形与圆弧边线之间具有相同的轴。

07 图形区中的零部件将根据指定的配合关系移动，如果配合不正确，单击“撤销”按钮 \curvearrowright ，然后根据需要修改选项。

08 单击属性管理器中的“确定”按钮 \checkmark ，应用配合。

当在装配体中建立配合关系后，配合关系会在 FeatureManager 设计树中以 \odot 图标表示。

5. 删除配合关系

如果装配体中的某个配合关系有错误，用户可以随时将它从装配体中删除。

下面将通过实例介绍删除配合关系的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 [O] ，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“10.4”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 10-15 所示。

03 在 FeatureManager 设计树中，右击想要删除的配合关系，在弹出的快捷菜单中单击“删除”命令或者按 Delete 键，如图 10-16 所示。

04 系统弹出如图 10-17 所示的“确认删除”对话框，单击“是”按钮，以确认删除。

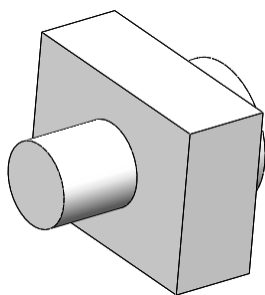


图 10-15 源文件



图 10-16 快捷菜单




图 10-17 “确认删除”对话框

6. 修改配合关系


用户可以像重新定义特征那样，对已经存在的配合关系进行修改。


下面将通过实例介绍修改配合关系的方法。


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“10.4”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 10-15 所示。

03 在 FeatureManager 设计树中，右击想要修改的配合关系，在弹出的快捷菜单中单击“编辑特征”按钮, 如图 10-18 所示。

04 系统弹出属性管理器，在其中改变所需选项，如果要替换配合实体，在“替换配合实体”列表框中删除原来实体后，重新选择实体。

05 单击属性管理器中的确定按钮, 完成配合关系的重新定义。

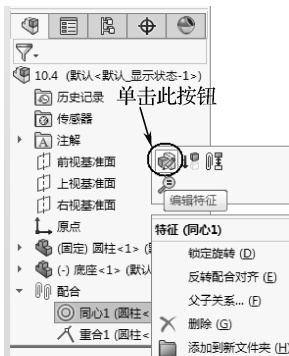


图 10-18 快捷菜单

7. SmartMates 配合方式

SmartMates 是 SolidWorks 提供的一种智能装配，是一种快速的装配方式。利用该装配方式，只要选择需配合的两个对象，系统就会自动配合定位。

在向装配体文件中插入零件时，也可以直接添加装配关系。

下面将通过实例介绍智能装配的操作方法。

操作步骤

01 单击菜单栏中的“文件”→“新建”命令，或者单击“标准”工具栏中的“新建”按钮，创建一个装配体文件。

02 单击“插入零部件”属性管理器中的“浏览”按钮，系统弹出如图 10-19 所示的“打开”对话框，单击选择“X:\源文件\ch10\10.5 底座”，插入已绘制名为“底座”的文件，并调节视图中零件的方向。

03 单击菜单栏中的“文件”→“打开”命令，选择“X:\源文件\ch10\10.5 圆柱”，打开名为“圆柱”的文件，并调节视图中零件的方向。

04 单击菜单栏中的“窗口”→“横向平铺”命令，将窗口设置为横向平铺方式，

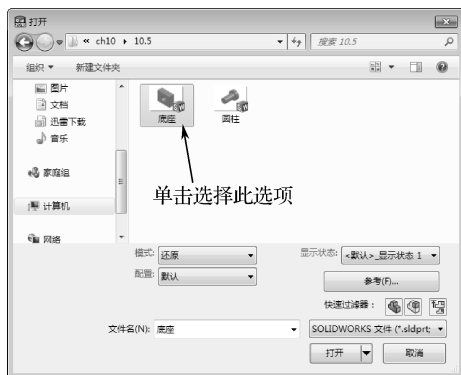


图 10-19 “打开”对话框

两个文件的横向平铺窗口如图 10-20 所示。

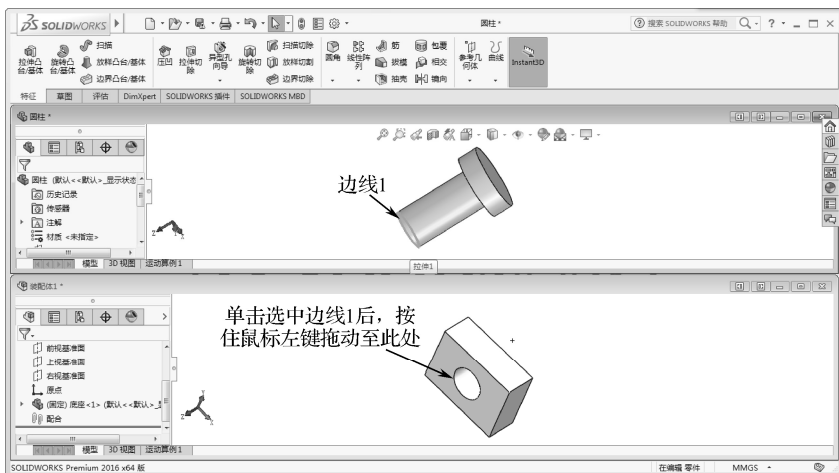


图 10-20 两个文件的横向平铺窗口

05 在“圆柱”零件窗口中, 单击如图 10-20 所示的边线 1, 然后按住鼠标左键拖动零件至装配体文件中, 装配体的预览效果如图 10-21 所示。

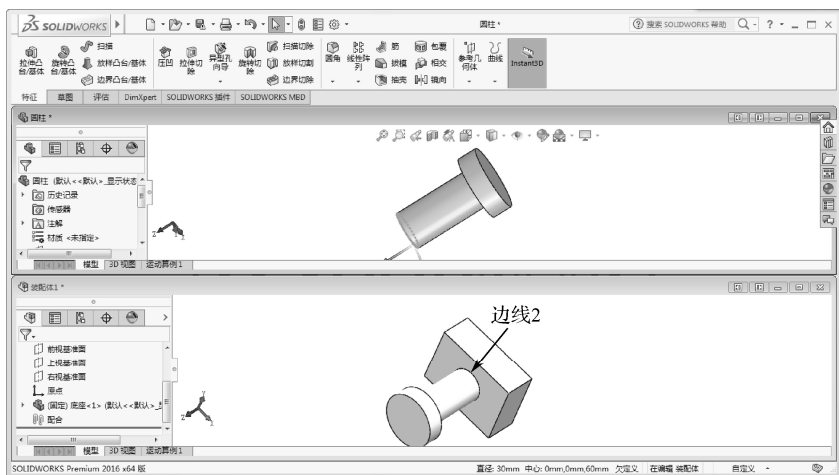



图 10-21 预览效果

06 在如图 10-21 所示的边线 2 附近移动鼠标, 当指针变为  时, 智能装配完成, 然后松开鼠标, 装配后的图形如图 10-22 所示。

07 双击装配体文件 FeatureManager 设计树中的“配合”选项, 可以看到添加的配合关系, 装配体文件的 FeatureManager 设计树如图 10-23 所示。



专家提示: 在拖动零件到装配体文件中, 可能有几个可能的装配位置, 此时需要移动光标选择需要的装配位置。使用 SmartMates 命令进行智能配合时系统需要安装 SolidWorks Toolbox 工具箱, 如果安装系统时没有安装该工具箱, 则该命令不能使用。

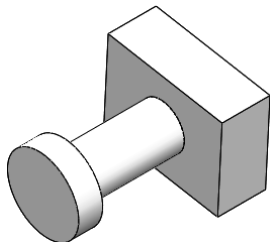


图 10-22 配合的图形



图 10-23 FeatureManager 设计树

第 91 例 掌握零件的复制、阵列与镜像的方法



必学技能

掌握零件的复制、阵列与镜像的方法，在设计中经常使用，对于设计师是十分必要的技能。

在同一个装配体中可能存在多个相同的零件，在装配时用户不必重复的插入零件，而是利用复制、阵列或者镜像的方法，快速完成具有规律性零件的插入和装配。


1. 零件的复制

SolidWorks 可以复制已经在装配体文件中存在的零部件。

下面将通过实例介绍零件的复制方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“10.6”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 10-24 所示。

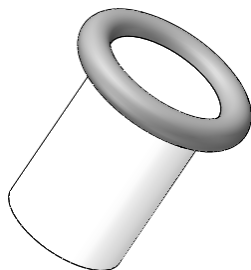


图 10-24 源文件

03 按住 Ctrl 键，在 FeatureManager 设计树中选择需要复制的零部件，然后将其拖动到视图中合适的位置，复制的装配体如图 10-25 所示，复制后的 FeatureManager 设计树如图 10-26 所示。

04 添加相应的配合关系，配合后的装配体如图 10-27 所示。

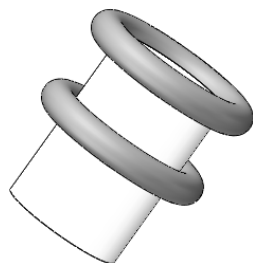
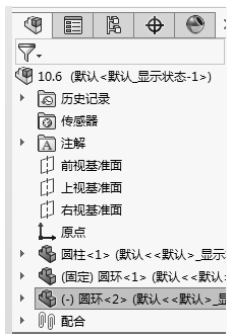
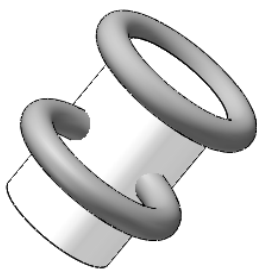


图 10-25 复制后的装配体

图 10-26 复制后的 FeatureManager 设计树


图 10-27 配合后的装配体

2. 零件的阵列

零件的阵列分为线性阵列和圆周阵列。如果装配体中具有相同的零件，并且这些零件按照线性或者圆周的方式排列，可以使用线性阵列和圆周阵列命令进行操作。

下面将通过实例介绍零件的阵列方法。

操作步骤

01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮，系统将打开“新建 SolidWorks 文件”对话框，在弹出的“新建”对话框中选择“装配体”类型，创建一个装配体文件。

02 选择菜单栏中的“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，选择“X:\源文件\ch10\10.7 底座.SLDPRT”，插入已绘制的名“底座”的文件，并调整视图中零件的方向，如图 10-28 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，选择“X:\源文件\ch10\10.7 圆柱.SLDPRT”，插入已绘制的名“圆柱”的文件，其圆柱零件如图 10-29 所示，并调整视图中零件的方向，如图 10-30 所示。

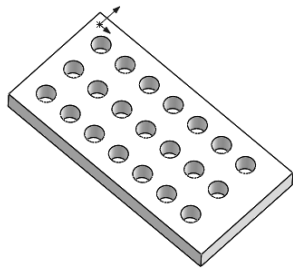


图 10-28 底座

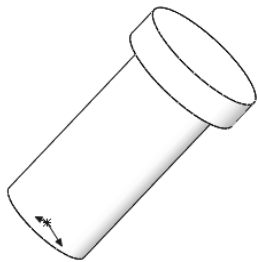


图 10-29 圆柱体

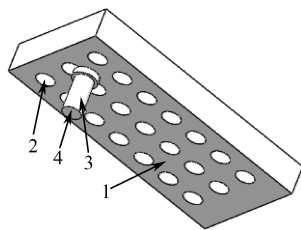




图 10-30 插入圆柱后的装配体

04 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“插入”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

05 将如图 10-30 所示的平面 1 和平面 4 添加为“重合”配合关系，将孔面 2 和圆柱面 3 添加为“同轴心”配合关系，注意其配合方向，然后单击属性管理器中的确定按钮，即完成配合添加，并调整视图中零件的方向，如图 10-31 所示。

06 选择菜单栏中的“插入”→“零部件阵列”→“线性阵列”命令，系统弹出“线性阵列”属性管理器。

07 在“要阵列的零部件”选项组中，选择如图 10-31 所示的圆柱；在“方向 1”选项组的“阵列方向”列表框中，选择如图 10-31 所示的边线 1，注意设置阵列的方向；在“方向 2”选项组的“阵列方向”列表框中，选择如图 10-31 所示的边线 2，注意设置阵列的方向，其他设置如图 10-32 所示。

08 其预览效果如图 10-33 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成零件的线性阵列，如图 10-34 所示，此时 FeatureManager 设计树如图 10-35 所示。

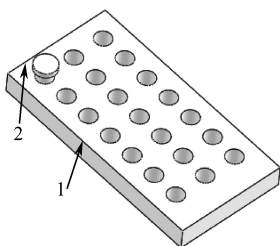


图 10-31 配合后的效果



图 10-32 “线性阵列”属性管理器

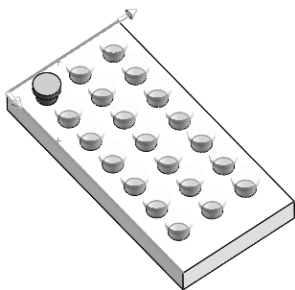


图 10-33 预览效果

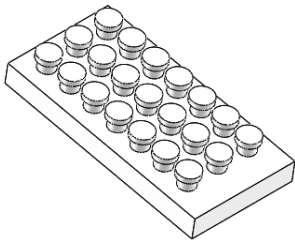


图 10-34 线性阵列

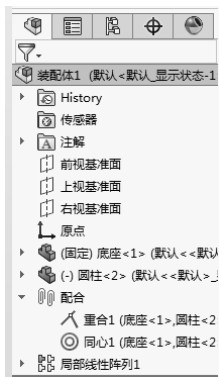


图 10-35 FeatureManager 设计树


3. 零件的镜像

装配体环境中的镜像操作与零件设计环境中的镜像操作类似。在装配体环境中，有相同且对称的零部件时，可以使用镜像零部件操作来完成。

下面将通过实例介绍零件的镜像方法。



操作步骤

01 新建文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮, 系统将打开“新建 SolidWorks 文件”对话框，在弹出的“新建”对话框中选择“装配体”类型，创建一个装配体文件。

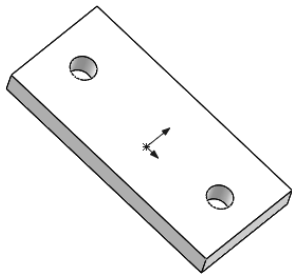



图 10-36 源文件


02 选择菜单栏中的“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，选择“X:\源文件\ch10\10.8 底座.SLDPRT”，插入已绘制的名为“底座”的文件，并调整视图中零件的方向，如图 10-36 所示。

03 选择菜单栏中的“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，选择“X:\源文件\ch10\10.8 圆柱.SLDPRT”，插入已绘制的名为“圆柱”的文件，其圆柱零件如图 10-37 所示，并调整视图中零件的方向，如图 10-38 所示。



图 10-37 圆柱零件

04 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮, 或者选择“插入”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

05 将如图 10-38 所示的平面 1 和平面 3 添加为“重合”配合关系，将孔面 2 和圆柱面 4 添加为“同轴心”配合关系，注意其配合方向，然后单击属性管理器中的确定按钮, 即完成配合添加，并调整视图中零件的方向，如图 10-39 所示。

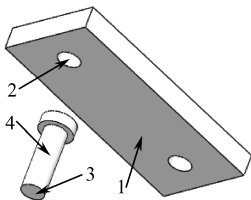


图 10-38 插入圆柱后的装配体

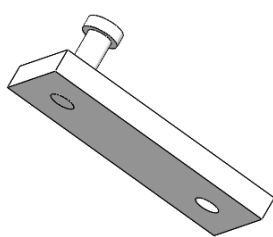



图 10-39 配合后的效果

06 选择菜单栏中的“插入”→“镜像零部件”命令，系统弹出“镜像零部件”属性管理器。

07 在“镜像零部件”属性管理器中，选择右视基准面；在“要镜像的零部件”选项组中，选择如图 10-37 所示的圆柱，其“镜像零部件”属性管理器如图 10-40 所示。

08 其预览效果如图 10-41 所示，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成零件的镜像，如图 10-42 所示，此时 FeatureManager 设计树如图 10-43 所示。

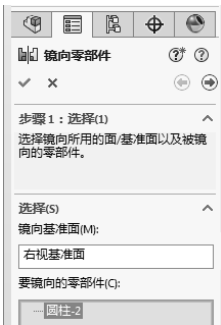


图 10-40 “镜像零部件”属性管理器

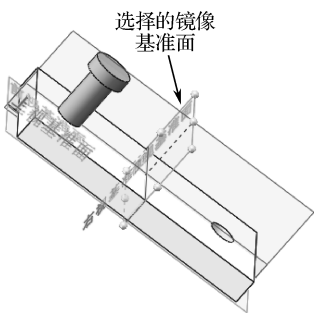


图 10-41 预览效果

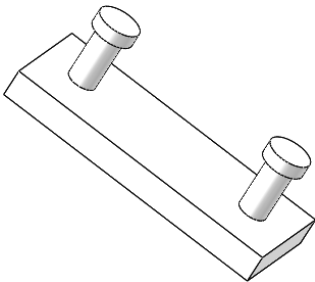


图 10-42 配合后的效果

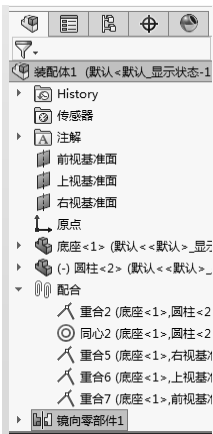


图 10-43 FeatureManager 设计树



专家提示：从上面的例子可以看出，不但可以对称的镜像原零部件，而且还可以反方向镜像零部件，希望读者能够熟练。

第 92 例 掌握装配体检查的方法



必学技能

掌握装配体检查的方法，是必学技能，这里主要掌握碰撞测试、动态间隙、体积干涉检查和装配体统计的方法。

装配体检查主要包括碰撞测试、动态间隙、体积干涉检查和装配体统计等，用来检查装配体各个零部件装配后装配的正确性、装配信息等。

1. 碰撞测试

在 SolidWorks 装配体环境中，移动或者旋转零部件时，提供了检查其与其他零部件的碰撞情况。在进行碰撞测试时，零件必须做适当的配合，但是不能完全限制配合，否则零件无法移动。



物资动力是碰撞检查中的一个选项，勾选“物资动力”复选框时，等同于向被撞零部件施加一个碰撞力。

下面将通过实例介绍碰撞测试的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中，选择“X:\源文件\ch10\ch10.9 碰撞测试\10.9.SLDPRT”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 10-44 所示。

03 单击“装配体”工具栏中的“移动零部件”按钮，或者“旋转零部件”按钮，系统弹出如图 10-45 所示的“移动零部件”属性管理器。

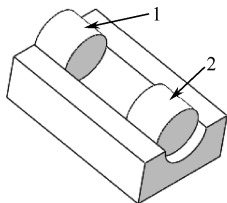


图 10-44 源文件

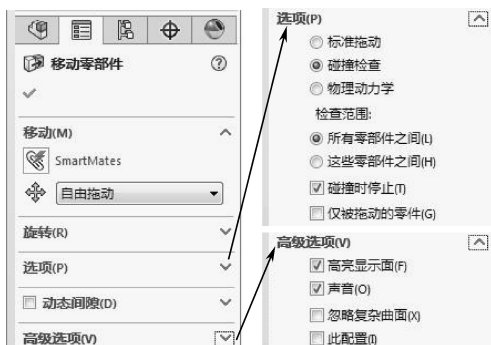


图 10-45 “移动零部件”属性管理器

04 勾选“选项”选项组中的“碰撞检查”和“所属零部件之间”选项，勾选“碰撞时停止”复选框，则碰撞时零件会停止运动；勾选“高级选项”选项组中的“亮显显示面”复选框和“声音”复选框，则碰撞时零件会亮显并且计算机发出碰撞的声音，其设置如图 10-45 所示。

05 拖动如图 10-44 所示的零件 2 向零件 1 移动，在碰撞零件 1 时，零件 2 会停止运动，并且零件 2 会亮显，碰撞检查时的装配体如图 10-46 所示。

物理动力是碰撞检查中的一个选项，勾选“物理动力学”复选框时，等同于向被撞零部件施加一个碰撞力。

06 在“移动零部件”属性管理器的“选项”选项组中勾选“物理动力学”和“所

有零部件之间”选项，用“敏感度”工具条可以调节施加的力；勾选“高级选项”选项组中的“亮显显示面”和“声音”复选框，则碰撞时零件会亮显并且计算机会发出碰撞的声音，其设置如图 10-47 所示。

07 拖动如图 10-44 所示的零件 2 向零件 1 移动，在碰撞零件 1 时，零件 1 和 2 会以给定的力一起向前运动，物理动力检查时的装配体如图 10-48 所示。

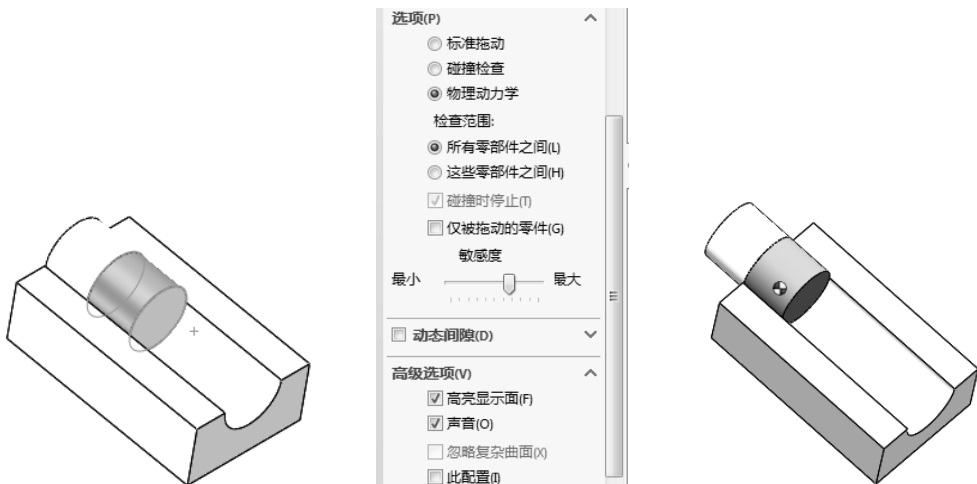


图 10-46 碰撞时的状态

图 10-47 物理动力设置

图 10-48 物理动力碰撞时的状态


2. 动态间隙

动态间隙用于在零部件移动过程中，动态显示两个零部件间的距离。


下面将通过实例介绍动态间隙的方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中，选择“X:\源文件\ch10\ch10.10 碰撞测试\10.10.SLDPRPT”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 10-49 所示。

03 单击“装配体”工具栏中的“移动零部件”按钮，系统弹出“移动零部件”属性管理器。

04 勾选“动态间隙”复选框，在（所选零部件几何体）列表框中选择如图 10-49 所示的轴件 1 和轴件 2，然后单击“恢复拖动”按钮，动态间隙设置如图 10-50 所示。

05 拖动如图 10-49 所示的零件 2 移动，则两个轴件之间的距离会实时改变，动态间隙图形如图 10-51 所示。



专家提示：设置动态间隙时，在“指定间隙停止”一栏中输入的值，用于确定两零件之间停止的距离，当两零件之间的距离为该值时，零件就会停止运动。

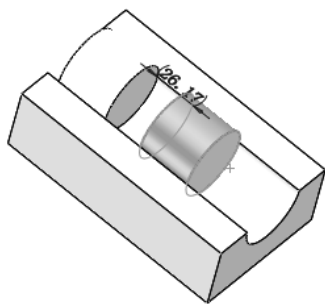
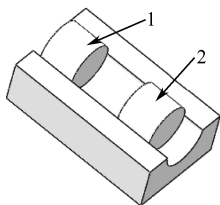


图 10-49 源文件

图 10-50 “移动零部件”属性管理器

图 10-51 动态间隙时的状态

3. 体积干涉检查

在一个复杂的装配体文件中，直接判别零部件是否发生干涉是件困难的事情。SolidWorks 提供了体积干涉检查工具，利用该工具可以比较容易地在零部件之间进行干涉检查，并且可以查看发生干涉的体积。

下面将通过实例介绍体积干涉检查的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中，选择“X:\源文件\ch10\ch10.11 碰撞测试\10.11.SLDPRT”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 10-52 所示。

03 单击菜单栏中的“工具”→“评估”→“干涉检查”命令，系统弹出“干涉检查”属性管理器，勾选“视重合为干涉”复选框，单击“计算”按钮，如图 10-53 所示。

04 干涉检查结果出现在“结果”选项组中，如图 10-54 所示，在“结果”选项组中，不但显示干涉的体积，而且还显示干涉的数量以及干涉的个数等信息，此时绘图区的效果如图 10-55 所示。

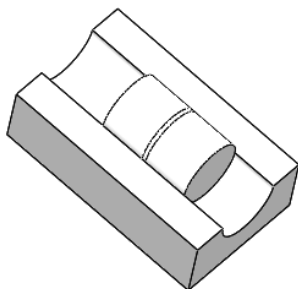


图 10-52 源文件



图 10-53 “干涉检查”属性管理器



图 10-54 干涉检查结果

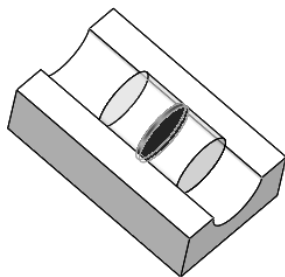


图 10-55 绘图区效果

4. 装配体统计

SolidWorks 提供了对装配体进行统计报告的功能,即装配体统计。通过装配体统计,可以生成一个装配体文件的统计资料。


下面将通过实例介绍装配体统计的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中,选择“X:\源文件\ch10\10.11 茶壶.SLDPRT\”,然后单击“OK”按钮,或者双击所选定的文件,即打开所选文件,如图 10-56 所示,装配体的 FeatureManager 设计树如图 10-57 所示。

03 选择菜单栏中的“工具”→“评估”→“性能评估”命令,系统弹出如图 10-58 所示的“性能评估”对话框。

04 单击对话框中的确定按钮, 关闭该对话框。

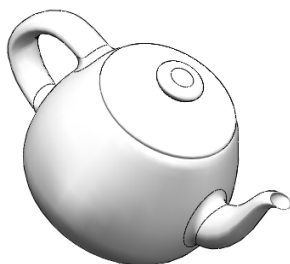


图 10-56 源文件



图 10-57 FeatureManager 设计树



图 10-58 “性能评估”对话框

在“性能评估”对话框中，可以查看装配体文件的统计资料，对话框中各个选项的含义如下。

- ◆ 零件：统计的零件数包括装配体中所有的零件，无论是否被压缩，但是被压缩的子装配体的零部件不包括在统计中。
- ◆ 子装配体：统计装配体文件中包括的子装配体个数。
- ◆ 还原零部件：统计装配体文件处于还原状态的零部件个数。
- ◆ 压缩零部件：统计装配体文件处于压缩状态的零部件个数。
- ◆ 顶层配合数：统计最高层装配体文件中所包含的配合关系个数。

第 93 例 掌握创建爆炸视图的方法



必学技能

掌握创建爆炸视图的方法，是必学的技能，这里主要掌握生成爆炸视图和编辑爆炸视图的方法。

在零部件装配体完成后,为了在制造、维修和销售中,直观地分析各个零部件之间的相互关系,将装配图按照零部件的配合条件来产生爆炸视图。装配体爆炸后,用户不可以对装配体添加新的配合关系。

下面将具体介绍创建爆炸视图的方法。

1. 生成爆炸视图

使用简单干涉可以确定两个体是否相交,下面将具体讲解简单干涉操作的方法。


爆炸视图可以很形象地查看装配体中各个零部件的配合关系,常称为系统立体图。爆炸视图通常用于介绍零件的组装流程、仪器的操作手册和产品使用说明书中。

下面将通过实例介绍生成爆炸视图的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮,系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中,选择“X:\源文件\ch10\10.11 茶壶.SLDPRT”,然后单击“OK”按钮,或者双击所选定的文件,即打开所选文件,如图 10-56 所示。

03 单击工具栏中的“爆炸视图”按钮,或者选择菜单栏中的“插入”→“爆炸视图”命令,系统弹出如图 10-59 所示“爆炸”属性管理器。

04 在“设定”选项组的“爆炸步骤零部件”列表框中,单击如图 10-56 所示的“壶身”零件,此时装配体中被选中的零件被亮显,并且出现一个设置移动方向的坐标,选择零件后的装配体如图 10-60 所示。


05 单击如图 10-60 所示坐标的 Y 方向为要爆炸的方向,然后在“设定”选项组的“爆炸距离”文本框中输入爆炸的距离值 80,如图 10-61 所示。



图 10-59 “爆炸”属性管理器

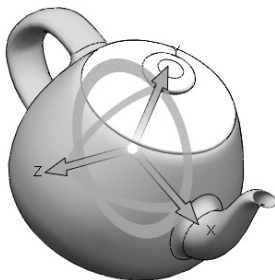



图 10-60 选择零件后的装配体

06 在“设定”选项组中,单击“反向”按钮,反方向调整爆炸视图,单击“应用”按钮,观测视图中预览的爆炸效果,其预览效果如图 10-62 所示。单击“完成”按

钮，即完成零件的爆炸，其视图如图 10-63 所示，并且在“爆炸步骤”选项组中生成“爆炸步骤 1”，如图 10-64 所示。



图 10-61 “设定”选项组的设置

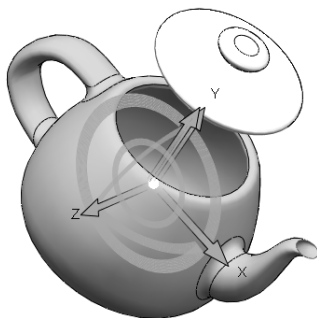


图 10-62 预览效果

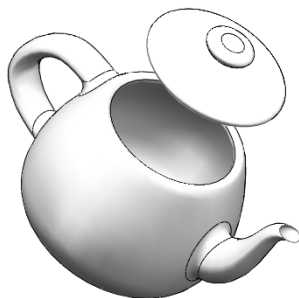



图 10-63 完成的爆炸效果

07 单击属性管理器中的确定按钮 , 最终生成的爆炸视图如图 10-65 所示，共有 1 个爆炸步骤。

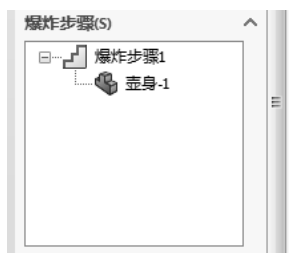


图 10-64 生成的爆炸步骤 1

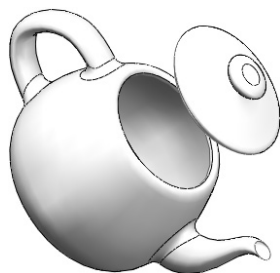


图 10-65 最终的爆炸视图



专家提示：在生成爆炸视图时，建议对每一个零件在每一个方向上的爆炸设置为一个爆炸步骤，如果一个零件需要在 3 个方向上爆炸，建议使用 3 个爆炸步骤，这样可以很方便地修改爆炸视图。

2. 编辑爆炸视图

装配体爆炸后，可以利用“爆炸”属性管理器进行编辑，也可以添加新的爆炸步骤。下面将通过实例介绍编辑爆炸视图的方法。



操作步骤

01 装配体爆炸后，单击“爆炸步骤”选项组中的“爆炸步骤 1”，此时“爆炸步骤 1”的爆炸设置显示在“设定”选项组中。

02 修改“设定”选项组中的距离参数，或者拖动视图中要爆炸的零部件，然后单

击“完成”，即可完成对爆炸视图的修改。

03 在“爆炸步骤1”的右键快捷菜单中单击“删除”命令，如图10-66所示，该爆炸步骤就会被删除，零部件恢复爆炸前的配合状态，删除爆炸步骤1后的视图如图10-67所示。

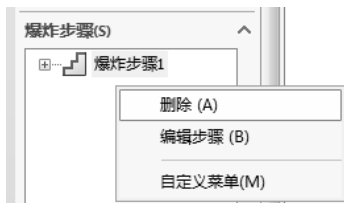


图 10-66 选择“删除”选项

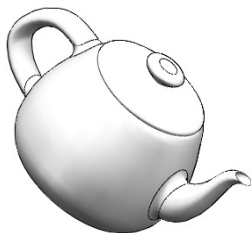


图 10-67 删除爆炸步骤后的视图





第 94 例 掌握装配体的简化方法



必学技能

掌握装配体的简化方法，是必学技能，这里主要掌握**零部件显示状态的切换**和**零部件压缩状态的切换**方法。

在实际设计过程中，一个完整的机械产品的总装配图是很复杂的，通常有许多的零件组成。SolidWorks 提供了多种简化的手段，通常使用的改变零部件的显示属性以及改变零部件的压缩状态来简化复杂的装配体。SolidWorks 中的零部件有 4 种显示状态。


- ◆ **还原** ：零部件以正常方式显示，装入零部件所有的设计信息。
- ◆ **隐藏** ：仅隐藏所选零部件在装配图中的显示。
- ◆ **压缩** ：装配体中的零部件不被显示，并且可以减少工作时装入和计算的数据量。
- ◆ **轻化** ：装配体中的零部件处于轻化整体，只占用部分内存资源。


1. 零部件显示状态的切换

零部件有显示和隐藏两种状态。通过设置装配体文件中零部件的显示状态，可以将装配体文件中暂时不需要修改的零部件隐藏起来。零部件的显示和隐藏不影响零部件本

身，只是改变装配体中的显示状态。

切换零部件显示状态常用的方法有 3 种，下面将具体介绍。

(1) 快捷菜单方式。在 FeatureManager 设计树或者图形区中，单击要隐藏的零部件，在弹出的左键快捷菜单中单击“隐藏零部件”按钮 ，如图 10-68 所示。如果要显示隐藏的零部件，则右击图形区，在弹出的右键快捷菜单中单击“显示隐藏的零部件”命令，如图 10-69 所示。

(2) 工具栏方式。在 FeatureManager 设计树或者图形区中，选择需要隐藏或者显示的零部件，然后单击“装配体”工具栏中的“隐藏/显示零部件”按钮 ，即可实现零部件的隐藏和显示状态的切换。

(3) 菜单方式。在 FeatureManager 设计树或者图形区中，选择需要隐藏的零部件，然后单击菜单栏中的“编辑”→“显示”→“当前显示状态”菜单命令，将所选的零部件切换到显示状态。



图 10-68 左键快捷菜单



图 10-69 右键快捷菜单

2. 零部件压缩状态的切换

在某段设计时间内，可以将某些零部件设置为压缩状态，这样可以减少工作时装入和计算的数据量装配体的显示和重建会更快，可以更有效地利用系统资源。


装配体零部件共有还原、压缩和轻化 3 种压缩状态，下面将具体介绍。

(1) 还原

还原是使装配体的零部件处于正常显示状态，还原的零部件会完全装入内存，可以使用所有功能并可以完全访问。

常用设置还原状态的操作步骤是使用左键快捷菜单，其操作步骤如下。

操作步骤

01 在 FeatureManager 设计树中，单击被轻化或者压缩的零件，系统弹出左键快捷菜单，单击“解除压缩”按钮 。

02 在 FeatureManager 设计树中，右击被轻化的零件，在系统弹出的右键快捷菜单


中单击“设定为还原”命令，则所选的零部件将处于正常的显示状态。

(2) 压缩

压缩命令可以使零件暂时从装配体中消失。处于压缩状态的零件不再装入内存，所以装入速度、重建模型速度及显示性能均有提高，减少了装配体的复杂程度，提高了计算机的运行速度。

被压缩的零部件不等同于该零部件被删除，它的相关数据仍然保存在内存中，只是不参与运算而已，它可以通过设置很方便地调入装配体中。

被压缩零部件包含的配合关系也被压缩。因此，装配体中的零部件位置可能变为欠定义。当恢复零部件显示时，配合关系可能会发生矛盾，因此在生成模型时，要小心使用压缩状态。

其设置压缩状态的操作步骤是使用右键快捷菜单，在 **FeatureManager** 设计树或者图形区中，右击需要压缩的零件，在系统弹出的右键快捷菜单中单击“压缩”按钮，则选择的零部件将处于压缩状态。

(3) 轻化

当零部件为轻化时，只有部分零件模型数据装入内存，其余的模型数据根据需要装入，这样可以显著提高装配体的性能。使用轻化的零件装入装配体比使用完全还原的零部件装入同一装配体速度更快。因为需要计算的数据比较少，包含轻化零部件的装配重建速度也更快。

其设置轻化状态的操作步骤是使用右键快捷菜单，在 **FeatureManager** 设计树或者图形区中，右击需要轻化的零件，在系统弹出的右键快捷菜单中单击“设定为轻化”命令，则所选的零部件将处于轻化的显示状态。

本章小结

本章介绍了装配设计的相关知识，具体内容包括熟悉装配设计基础知识，装配体基本操作，定位零部件，零件的复制，阵列与镜像，装配体检查，创建爆炸视图，装配体的简化的方法。

在实际的装配过程中，会使用两种装配方法，即自底向上装配和自顶向下装配，用户应该灵活应用这两种方法。

第 11 章

工程图的绘制

✕ 本章内容导读

在 SolidWorks 中, 可以根据设计好的三维模型来关联地进行其工程图设计。若关联的三维模型发生设计变更了, 那么相应的二维工程图也会自动变更。

本章主要介绍的内容包括工程图制作环境、定义图纸格式、插入基本视图、插入视图、编辑视图、注解的标注和导出 CAD 工程图。

✕ 本章必学技能要点

- ◆ 本章必学技能要点
- ◆ 熟悉工程图制作环境
- ◆ 掌握定义图纸格式的方法
- ◆ 掌握插入基本视图的方法
- ◆ 掌握编辑视图的方法
- ◆ 掌握注解的标注方法
- ◆ 掌握导出 CAD 工程图的方法

第 95 例 熟悉工程图制作环境



必学技能

对于设计者来说，熟悉工程图制作环境是必学技能，这主要能够大大地提高设计效率。

默认情况下，SolidWorks 系统在工程图和零件或者装配体三维模型之间提供全相关的功能，全相关意味着无论什么时候修改零件或者装配体的三维模型，所有相关的工程视图将自动更新，以反映零件或装配体的形状和尺寸变化；反之，当在一个工程图中修改一个零件或装配体尺寸时，系统也将自动地将相关的其他工程视图和三维零件或者装配体中的相应尺寸加以更新。

SolidWorks 系统提供了多种类型的图形文件输出格式。包括最常用的 DWG 和 DXF 格式以及其他几种常用的标注格式。

工程图包含一个或者多个零件或者装配体生成的视图。在生成工程图之前，必须先保存与它有关的零件或者装配体的三维模型。

下面将介绍创建工程图的方法。



操作步骤

01 单击“标准”工具栏中的“新建”按钮，或者单击菜单栏中的“文件”→“新建”命令。

02 弹出如图 11-1 所示的“新建 SolidWorks 文件”对话框，选择对话框中“模板”选项下的“工程图”图标。

03 单击对话框中的“确定”按钮，关闭该对话框，即进入工程图编辑状态。

工程图窗口中也包括 FeatureManager 设计树，它与零件和装配体窗口中的 FeatureManager 设计树相似，包括项目层次关系的清单。每张图纸有一个图标，每张图纸下有图纸格式和每个视图的图标。项目图标旁边的符号表示它包含相关的项目，单击它将展开所有项目并显示其内容。工程图窗口如图 11-2 所示。

标准视图包括视图中显示的零件和装配体的特征清单。派生的视图（如局部视图或剖面视图）包含不同的特定视图项目（如局部视图图标、剖切线等）。

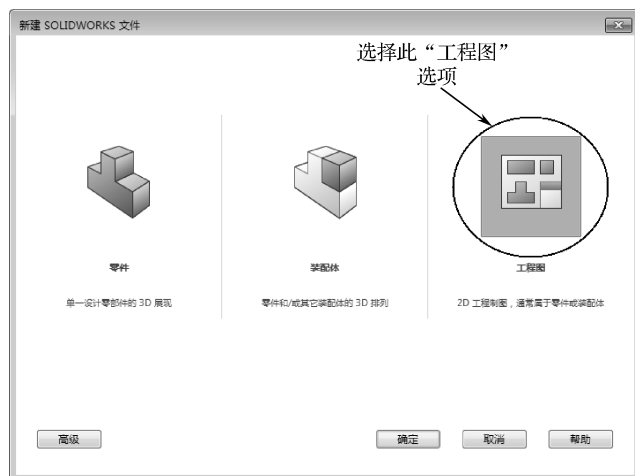


图 11-1 “新建 SolidWorks 文件”对话框

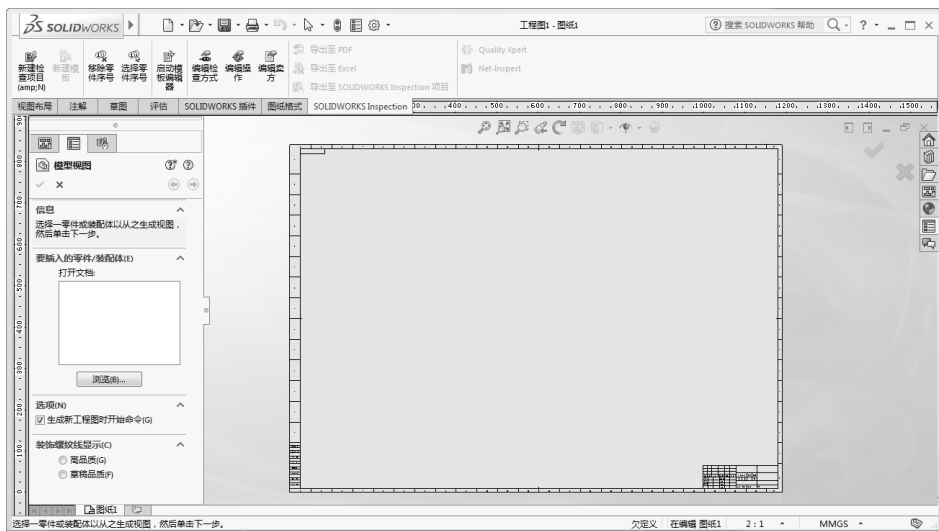


图 11-2 工程图窗口

工程图窗口的顶部和左侧有标尺，标尺会报告图纸中光标指针的位置。单击菜单栏中的“视图”→“标尺”命令，可以打开或关闭标尺。

如果要放大到视图，右击 FeatureManager 设计树中的视图名称，在弹出的快捷菜单中单击“放大所选范围”命令。

用户可以在 FeatureManager 设计树中重新排列工程图文件的顺序，在图形区拖动工程图到指定的位置。

工程图文件的扩展名为“.slddrw”。新工程图使用所插入的第一个模型的名称。保存工程图时，模型名称作为默认文件名出现在“另存为”对话框中，并带有扩展名“.slddrw”。

第 96 例 掌握定义图纸格式的方法



必学技能

掌握创建工程图的方法，是必学技能，这里主要掌握定义图纸格式和保存图纸格式的方法。


SolidWorks 提供的图纸格式不符合任何标准，用户可以自定义工程图纸格式以符合单位的标准格式。

1. 定义图纸格式

下面将介绍定义工程图格式的方法。



操作步骤

01 右击工程图纸上的空白区域，或者单击 FeatureManager 设计树中的“图纸格式”图标 ，系统弹出如图 11-4 所示的快捷菜单，选择“编辑图纸格式”命令。

02 双击设计后的文字，即可修改文字，同时在“注释”属性管理器的“文字格式”选项组中可以修改对齐方式、文字旋转角度和字体等属性，如图 11-3 所示。

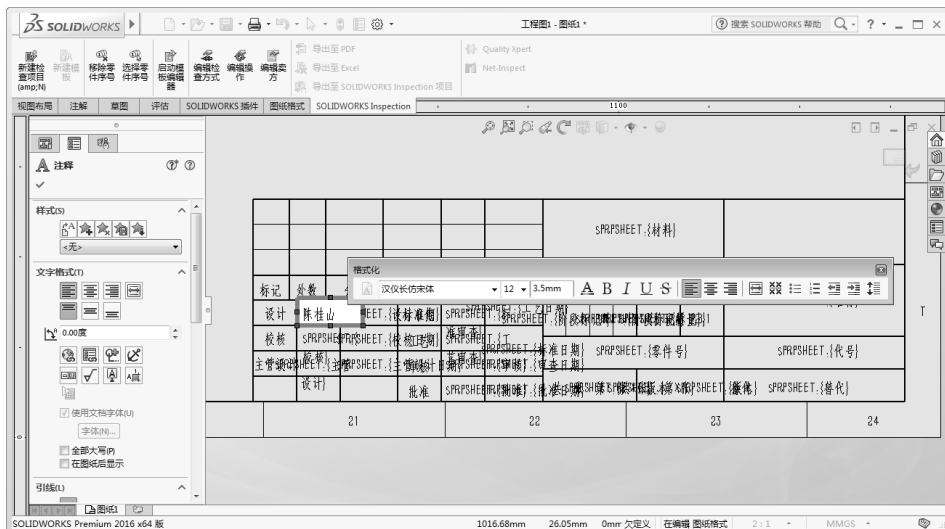



图 11-3 “注释”属性管理器

03 如果要移动线条或者文字，单击该项目后将其拖动到新的位置。

04 如果要添加线条，则单击“草图”工具栏中的“直线”按钮，然后绘制线条。

05 在 FeatureManager 设计树中右击“图纸”图标，系统弹出如图 11-5 所示的快捷菜单，选择“属性”命令，系统弹出如图 11-6 所示的“图纸属性”对话框。

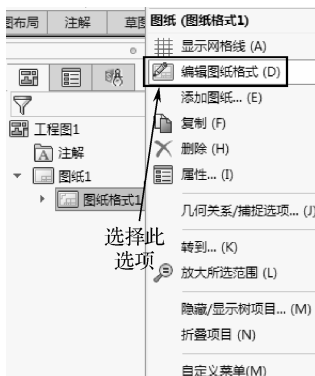


图 11-4 选择“编辑图纸格式”命令

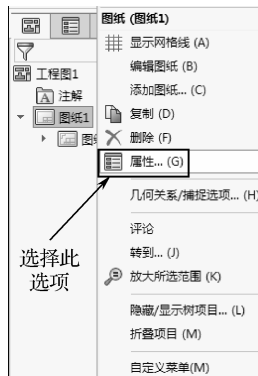


图 11-5 选择“属性”命令

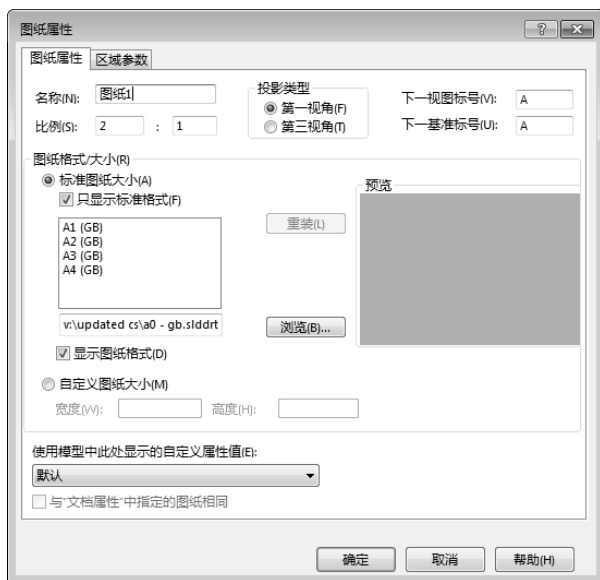


图 11-6 “图纸属性”对话框

其设置如下：

- ◆ 在“名称”文本框中输入图纸的标题。
- ◆ 在“比例”文本框中指定图纸上所有视图的默认比例。
- ◆ 在“标准图纸大小”列表框中选择一种标准纸张（如 A4、B5 等）。如果勾选“自定义图纸大小”选项，则在下面的“宽度”和“高度”文本框中指定纸张大小。

- ◆ 单击“浏览”按钮，可以使用其他图纸格式。
- ◆ 在“投影类型”选项组中勾选“第一视角”或“第三视角”选项。
- ◆ 在“下一视图标号”文本框中指定下一个视图要使用的英文字母代号。
- ◆ 在“下一基准标号”文本框中指定下一个基准标号要使用的英文字母代号。
- ◆ 如果图纸上显示了多个三维模型文件，在“采用在此显示的模型中的自定义属性值”下拉列表框中选择一个视图，工程图将使用该视图包含模型的自定义属性。

06 单击“确定”按钮，关闭“图纸属性”对话框。

2. 保存图纸格式

下面将介绍保存图纸格式的方法。

操作步骤

01 单击菜单栏中的“文件”→“保存图纸格式”命令，系统弹出“保存图纸格式”对话框。

02 如果要替换 SolidWorks 提供的标准图纸格式，则勾选“标准图纸格式”选项，然后在下拉列表框中选择一种图纸格式，然后单击“确定”按钮，图纸格式将被保存。

03 如果要使用新的图纸格式，可以勾选“自定义图纸大小”选项，自行输入图纸的高度和宽度；或者单击“浏览”按钮，选择图纸格式保存的目录并打开，然后输入图纸格式名称，最后单击“确定”按钮。

04 单击“保存”按钮，关闭对话框。

第 97 例 掌握插入基本视图的方法



必学技能

掌握插入基本视图的方法，是必学技能，这里主要包括新建常规视图、创建投影视图、创建剖面视图、创建局部视图、创建辅助视图和创建断裂视图的方法。

新建图纸页后，即可在图纸中插入各种需要的视图。其插入的视图有新建常规视图、

创建投影视图、创建剖面视图、创建局部视图、创建辅助视图和创建断裂视图等。

1. 新建常规视图

创建常规视图的操作步骤如下。


操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。



图 11-7 源文件

02 在“打开”对话框中选定文件名为“rongqigai”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 11-7 所示。

03 选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮，系统将打开“新建 SolidWorks 文件”对话框，在弹出的“新建”对话框中选择“工程图”类型。

04 系统打开如图 11-8 所示的工程图窗口，双击如图 11-9 所示的“模型视图”属性管理器中的“要插入的零件/装配体”选项中的打开文件“rongqigai”。

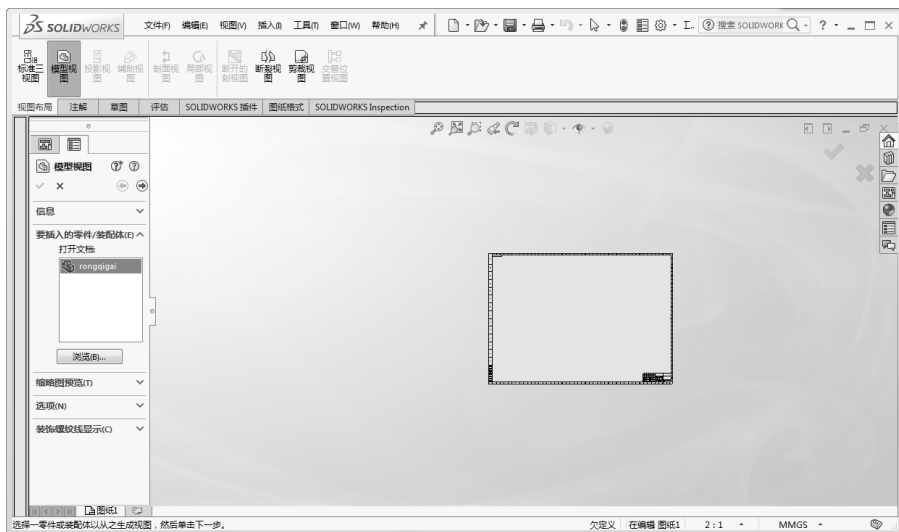


图 11-8 工程图窗口


05 此时“模型视图”属性管理器如图 11-10 所示，此时图纸图框如图 11-11 所示，其各个设置均可在此属性管理器中设置，在“方向”选项组中选择“前视”选项，如图 11-12 所示。



图 11-9 “模型视图”



图 11-10 属性管理器设置

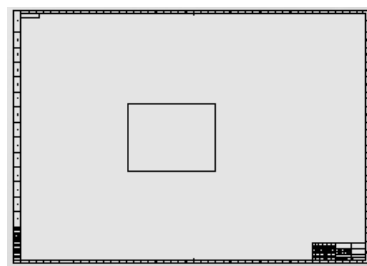



图 11-11 图纸图框

属性管理器

06 在“显示样式”选项组中选择“消除隐藏线”选项, 在“比例”选项组中选择“使用图纸比例”选项, 在“尺寸类型”选项组中选择“投影”选项, 其选项组的设置如图 11-13 所示, 其他设置默认。

07 单击图中的方框确认, 生成的主(前视)视图, 此时的图纸图框如图 11-14 所示。



图 11-12 “方向”选项组

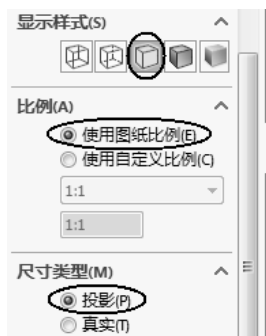


图 11-13 选项组的设置

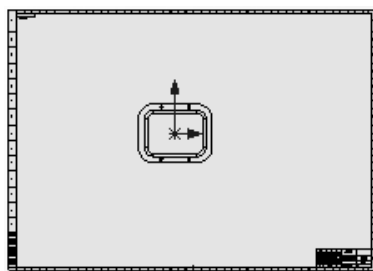


图 11-14 生成的主(前视)视图


2. 创建投影视图

创建投影视图的操作步骤如下。


(1) 创建投影视图方法 1

操作步骤

01 继续按照上一节所创建的主（前视）视图。

02 选中上一节所创建的主（前视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“投影视图”按钮，移动鼠标到主（前视）视图的下方。

03 此时“模型视图”属性管理器为默认设置，其“选项”选项组如图 11-15 所示，在工程图框中生成俯（上视）视图预览，如图 11-16 所示，单击“确认”按钮，即生成俯（上视）视图。

04 选中上一节所创建的主（前视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“投影视图”按钮，移动鼠标到主（前视）视图的右方。

05 此时“模型视图”属性管理器为默认设置，在工程图框中生成左（侧视）视图预览，如图 11-17 所示，单击“确认”按钮，即生成左（侧视）视图。

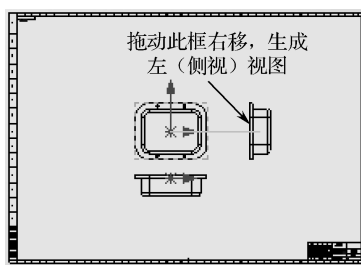
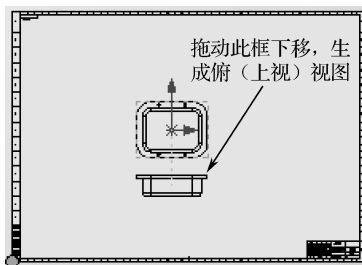



图 11-15 “选项”选项组

图 11-16 俯（上视）视图预览

图 11-17 左（侧视）视图预览

06 拖动图中的鼠标移动，生成轴测视图预览，此时的图纸图框如图 11-18 所示，单击“确认”按钮，即生成轴测视图，如图 11-19 所示，此时 FeatureManager 设计树如图 11-20 所示。

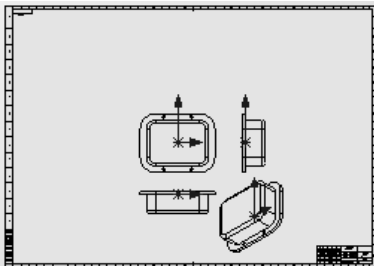
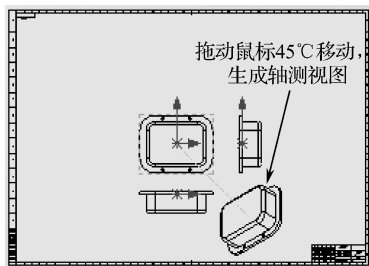


图 11-18 轴测视图预览

图 11-19 生成的轴测视图

图 11-20 FeatureManager 设计树



专家提示：视图放置方式为主视图的上方为仰（下视）视图，下方为俯（上视）视图，右边为左（侧视）视图。

(2) 创建投影视图方法 2

01 继续按照上一节所创建的视图。

02 选中上一节所创建的主（前视）视图，然后在空白处单击鼠标右键，出现“插入投影视图”选项快捷菜单，如图 11-21 所示。

03 选择“投影视图”选项后，然后拖动图中的鼠标右移，生成左（侧视）视图预览，此时的图纸图框如图 11-22 所示，单击“确认”按钮，即生成左（侧视）视图。

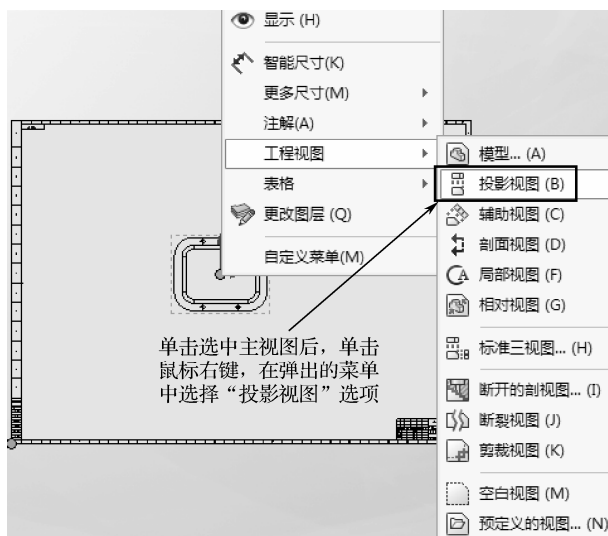


图 11-21 选择“投影视图”选项

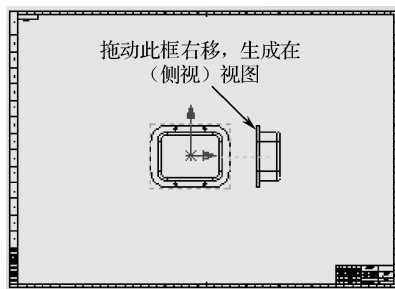


图 11-22 左（侧视）视图预览

04 选中上一节所创建的主（前视）视图，然后在空白处单击鼠标右键，出现“插入投影视图”选项快捷菜单，如图 11-23 所示。

05 选择“投影视图”选项后，其“选项”选项组（移动鼠标往下移时，显示为上视）如图 11-24 所示，然后拖动图中的鼠标下移，生成俯（上视）视图预览，此时的图纸图框如图 11-25 所示，单击“确认”按钮，即生成俯（上视）视图。

06 拖动图中的鼠标 45° 移动，生成轴测视图预览，此时的图纸图框如图 11-26 所示，单击“确认”按钮，即生成轴测视图，如图 11-27 所示，此时 FeatureManager 设计树如图 11-28 所示。

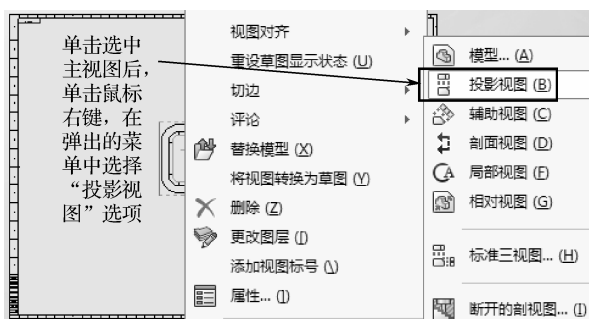


图 11-23 选择“投影视图”选项



图 11-24 “选项”选项组

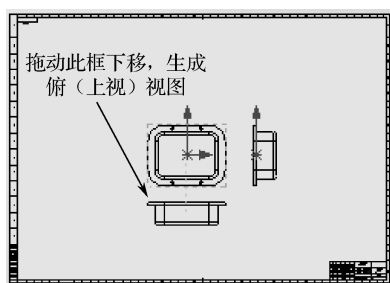


图 11-25 俯(上视)视图预览

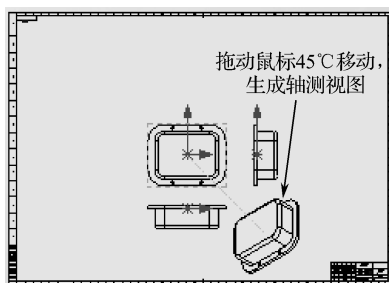


图 11-26 轴测视图预览

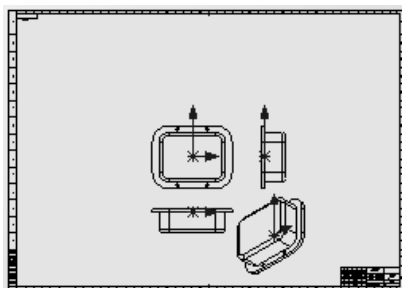


图 11-27 生成的轴测视图



图 11-28 FeatureManager 设计树

**提示**


在设计工作中, 常用的还是第一种方法, 这种方法相对较快, 易操作掌握!

3. 创建剖面视图

剖面视图在视图类型中属于第三层类型, 因此剖面视图的创建必须搭配其他的视图。创建剖面视图的操作步骤如下。

操作步骤

01 继续按照第一节所创建的主（前视）视图。

02 选中上一节所创建的主（前视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“剖面视图”按钮，系统弹出如图 11-29 所示的“剖面视图辅助”属性管理器。

03 选择属性管理器中的“剖面视图”选项，并选择“切割线”选项组中的“水平”选项，按照图中的设置，然后移动鼠标至合适位置，并单击“确定”按钮，出现黑色点画线，并弹出快捷菜单，如图 11-30 所示。


04 单击快捷菜单中的确定按钮，移动鼠标到主（前视）视图的上方，此时“剖面视图 A-A”属性管理器为默认设置，如图 11-31 所示，在工程图框中生成剖面视图预览，如图 11-32 所示，单击“确认”按钮，即生成剖面视图，如图 11-33 所示。



图 11-29 “剖面视图辅助”属性管理器



图 11-30 操作方法



图 11-31 “剖面视图 A-A”属性管理器

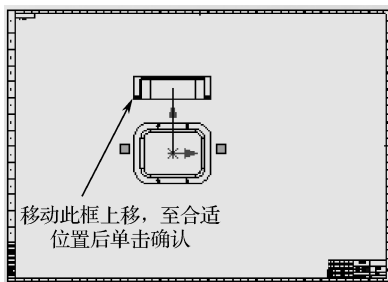


图 11-32 剖面视图预览

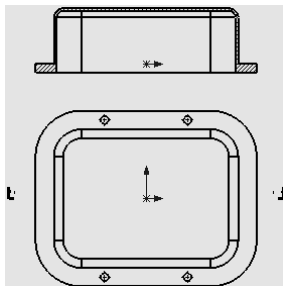


图 11-33 生成的剖面视图

4. 创建局部视图

局部视图是在视图中显示封闭区域内的模型部分，并将其他模型部分删除。

创建局部视图的操作步骤如下。



操作步骤

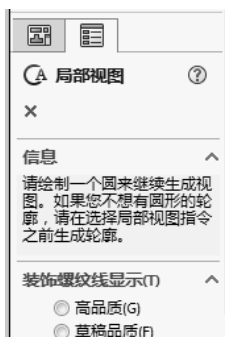



图 11-34 “局部视图”属性管理器

01 继续按照第一节所创建的主（前视）视图。

02 选中上一节所创建的主（前视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“局部视图”按钮 ，系统弹出如图 11-34 所示的“局部视图”属性管理器。

03 单击如图 11-35 所示的一处确定圆心，然后拖动鼠标至合适位置后单击“确认”按钮，此时“局部视图 1”属性管理器的设置如图 11-36 所示。

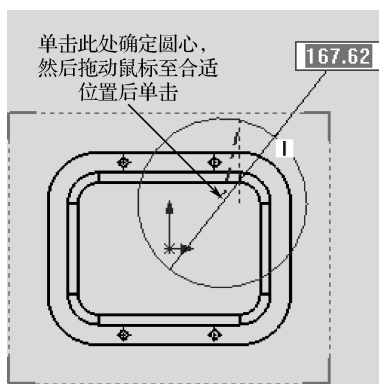


图 11-35 操作方法



图 11-36 “局部视图 1”属性管理器

05 移动鼠标到主（前视）视图的侧方，在工程图框中生成局部视图 1 预览，如图 11-37 所示，单击“确认”按钮，即生成局部视图 1，如图 11-38 所示。

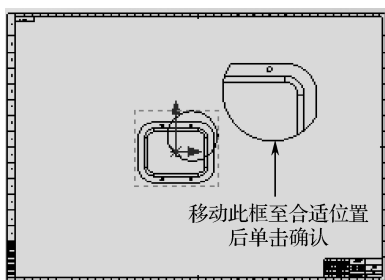


图 11-37 局部视图 1 预览

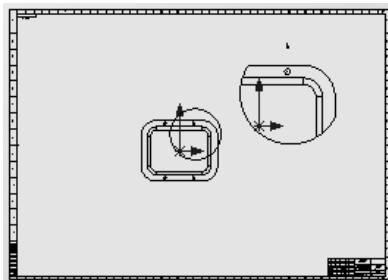


图 11-38 生成的局部视图 1


5. 创建辅助视图

创建辅助视图的操作步骤如下。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

02 在“打开”对话框中选定文件名为“fuzhushitu”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件。

03 按照前面的操作方法，创建常规视图，如图 11-39 所示。选中所创建的主（前视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“辅助视图”按钮，系统弹出如图 11-40 所示的“辅助视图”属性管理器。

04 选择如图 11-41 所示的边线，然后侧向拖动鼠标，此时“辅助视图”属性管理器的设置如图 11-42 所示。

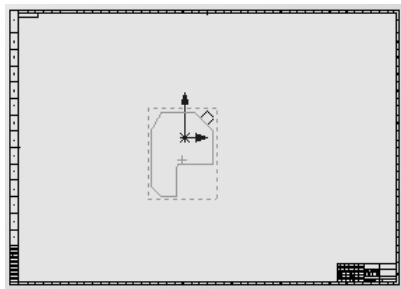


图 11-39 创建的常规视图



图 11-40 “辅助视图”属性管理器

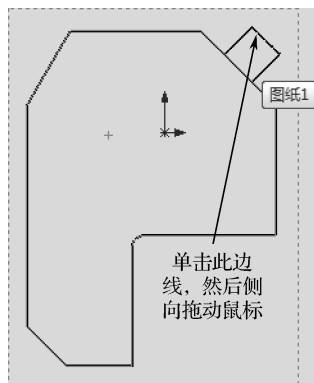


图 11-41 选择的边线

05 选择属性管理器中的“显示样式”选项组中的“消除隐藏线”选项，选择“比例”选项组中的“使用父关系比例”选项，选择按照图中的设置，然后移动鼠标至合适位置，在工程图框中生成辅助视图预览，如图 11-43 所示，单击“确认”按钮，即生成辅助视图，如图 11-44 所示。



图 11-42 “辅助视图”属性管理器

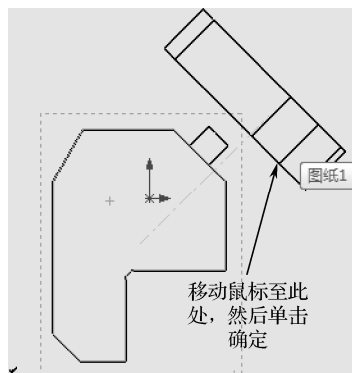


图 11-43 操作方法

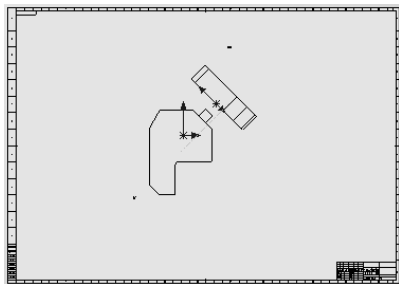





图 11-44 生成的辅助视图

6. 创建断裂视图

断裂视图可以将较长件中中断缩短画出, 并使剩余的两个部分靠近在指定的距离之内。创建断裂视图的操作步骤如下。

操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。
- 02** 在“打开”对话框中选定文件名为“zhou”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件。
- 03** 按照前面的操作方法, 创建常规视图, 如图 11-45 所示。选中所创建的主(前视)视图, 然后单击“视图布局”功能区中的“断裂视图”按钮, 系统弹出如图 11-46 所示的“断裂视图”属性管理器。
- 04** 此时“断裂视图”属性管理器的设置如图 11-46 所示, 选择属性管理器中的“断裂视图设置”选项组中的“添加竖直折断线”选项, 并选择“折断线样式”中的“曲

线切断”选项，选择按照图中的设置。

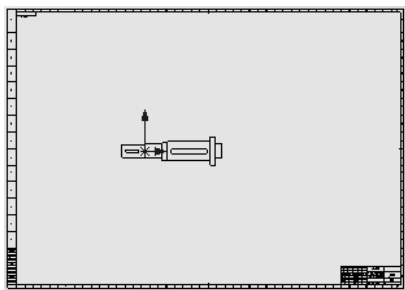


图 11-45 生成的常规视图



图 11-46 “断裂视图”属性管理器

05 移动鼠标至合适位置 A，并单击确认折断点，然后移动至 B 处，并单击确认折断点，如图 11-47 所示，按下 ESC 键，退出折断点的创建，即生成断裂视图，如图 11-48 所示。

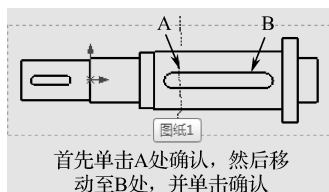


图 11-47 操作方法

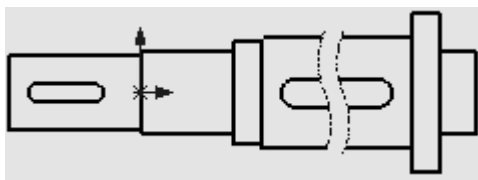


图 11-48 生成的断裂视图

第 98 例 掌握编辑视图的方法



必学技能

掌握视图编辑的方法，是必学技能，这里主要掌握**移动和旋转视图、显示和隐藏、更改零部件的线型、图层**的方法。

有时，用户需要调节视图的位置和角度以及显示和隐藏等，SolidWorks 提供了这些功能，此外，SolidWorks 还可以更改工程图中的线型、线条颜色等。

1. 移动和旋转视图

光标指针移到视图边界上时, 光标指针变为形状, 表示可以拖动该视图。如果移动的视图与其他视图没有对齐或约束关系, 可以拖动它到任意位置。

如果视图与其他视图之间有对齐或约束关系, 若要任意移动视图, 其操作方法如下。

操作步骤

- 01 选中要移动的视图。
- 02 单击菜单栏中的“工具”→“对齐工程图视图”→“解除对齐关系”命令。
- 03 单击该视图, 即可以拖动它到任意位置。

SolidWorks 提供了两种旋转视图的方法, 一种是绕着所选边线旋转视图, 一种是绕视图中心点以任意角度旋转视图。

(1) 要绕边线旋转视图

操作步骤

- 01 在工程图中选择一条直线。
- 02 单击菜单栏中的“工具”→“对齐工程图视图”→“水平边线”命令, 或者单击菜单栏中的“工具”→“对齐工程图视图”→“竖直边线”命令。
- 03 此时视图会旋转, 直到所选边线为水平或竖直状态。

(2) 要围绕中心点旋转视图

操作步骤


- 01 选中要旋转的工程视图。
- 02 单击快捷菜单中的“旋转”按钮, 系统弹出如图 11-49 所示的“旋转工程视图”对话框。



图 11-49 “旋转工程视图”对话框

- 03 使用以下方法旋转视图。

在“旋转工程视图”对话框的“工程视图角度”文本框中输入旋转的角度。

下面使用鼠标直接旋转视图。

- 04 如果在“旋转工程视图”对话框中勾选了“相关视图反映新的方向”复选框,

则与该视图相关的视图将随着该视图的旋转做相应的旋转。

05 如果勾选了“随视图旋转中心符号线”复选框,则中心线符号线将随视图一起旋转。

2. 显示和隐藏

在编辑过程图时,可以使用“隐藏视图”命令来隐藏一个视图。隐藏视图后,可以使用“显示视图”命令再次显示此视图。当用户隐藏了具有从属视图(如局部、剖面或者辅助视图等)的父视图时,可以选择是否一并隐藏这些从属视图。再次显示父视图或者其中一个从属视图时,同样可以选择是否显示相关的其他视图。

下面将介绍隐藏或显示视图的方法。



操作步骤

01 在 FeatureManager 设计树或图形区中右击要隐藏的视图。

02 在弹出的快捷菜单中单击“隐藏”命令,如果该视图有从属视图(局部、剖面视图等),则系统弹出如图 11-50 所示的“询问”对话框。

03 单击“是”按钮,将会隐藏其从属视图;单击“否”按钮,将仅隐藏该视图。此时,视图被隐藏起来。当光标移到该视图的位置时,将只显示该视图的边界。

04 如果要查看工程图中隐藏视图的位置,但不显示它们,则选择菜单栏中的“视图”→“隐藏/显示”→“被隐藏的视图”命令,此时被隐藏的视图将显示如图 11-51 所示的形状。

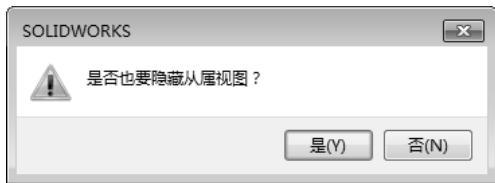


图 11-50 “询问”对话框

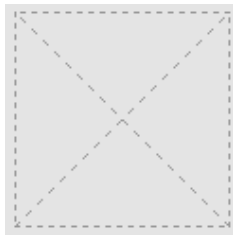


图 11-51 被隐藏的视图

05 如果要再次显示被隐藏的视图,则右击被隐藏的视图,在弹出的快捷菜单中选择“显示视图”命令。

3. 更改零部件的线型

在装配体中为了区别不同的零部件,可以改变每一个零部件边线的线型。

下面将介绍改变零件边线线型的方法。

操作步骤

- 01 在工程图中右击要改变线型的视图。
- 02 在弹出的快捷菜单中右击“零部件线型”命令，系统弹出如图 11-52 所示的“零部件线型”对话框。



图 11-52 “零部件线型”对话框

- 03 清除对“使用文件默认值”复选框的勾选，并在“边线类型”列表框中选择一个边线样式。
- 04 在对应的“线条样式”和“线粗”下拉列表框中选择线条样式和线条粗细。
- 05 重复步骤 3 和步骤 4，直到为所有边线类型设定线型。
- 06 如果点选“工程视图”选项组中的“从选择”单选按钮，则会将此边线类型设定应用到该零件视图和它的从属视图中。
- 07 如果点选“所有视图”单选按钮，则将此边线类型设定应用到该零件的所有视图。
- 08 如果零件在图层中，可以从“图层”下拉列表框中改变零件边线的图层。
- 09 单击“确定”按钮，关闭对话框，应用边线类型设定。

4. 图层

图层是一种管理素材的方法，可以将图层看作重叠在一起的透明塑料纸，假如某一图层上没有任何可视元素，就可以透过该图层看到下一层的图像。SolidWorks 还可以隐藏图层，或者将实体从一个图层上移动到另外一个图层。

下面将介绍建立图层的方法。

操作步骤

- 01 选择菜单栏中的“视图”→“工具栏”→“图层”命令，系统打开如图 11-53 所示的“图层”工具栏。

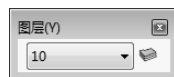


图 11-53 “图层”工具栏

02 单击“图层属性”按钮, 系统打开“图层”对话框。

03 单击“图层”对话框中的“新建”按钮, 系统则在对话框中建立一个新的图层, 如图 11-54 所示。

04 在“名称”选项中指定图层的名称, 双击“说明”选项, 然后输入该图层的说明文字。

05 在“开关”选项中有一个灯泡图标, 若要隐藏该图层, 则双击该图标, 灯泡变为灰色, 图层上所有实体都被隐藏起来。要重新打开图层, 再次双击该灯泡图标即可。

06 如果要指定图层上实体的线条颜色, 单击“颜色”选项, 在弹出的“颜色”对话框中选择颜色, 如图 11-55 所示。

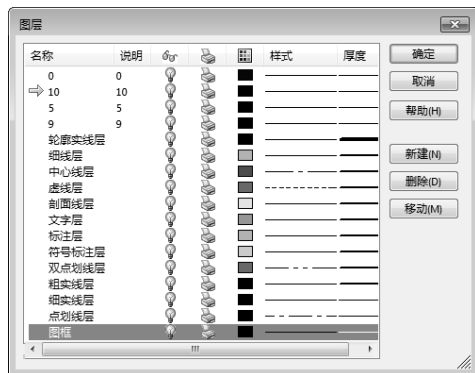


图 11-54 “图层”对话框

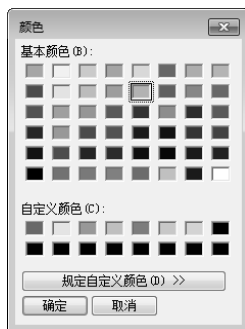


图 11-55 “颜色”对话框

07 如果要指定图层上实体的线条样式或者厚度, 则单击“样式”或“厚度”选项, 然后从弹出的清单中选择想要的样式或厚度。

08 如果建立了多个图层, 可以使用“移动”按钮来重新排列图层的顺序, 单击“确定”按钮, 关闭该对话框。

建立了多个图层后, 只要在“图层”工具栏的“图层”下拉列表框中选择图层, 就可以导航到任意的图层。

第 99 例 掌握注解的标注方法



必学技能

掌握注解的标注方法, 是必学技能, 包括注释、表面粗糙度、形位公差和基准特征符号, 在创建工程图中经常用到。

如果在三维零件模型或者装配体中添加了尺寸、注释或符号，则在三维模型转换为二维工程图纸的过程中，系统会将这些尺寸、注释等一起添加到图纸中。在工程图中，用户可以添加必要的参考尺寸、注解等，这些注解和参考尺寸不会影响零件或者装配体文件。

默认情况下，插入的尺寸显示为黑色，包括零件或装配体文件中显示为蓝色的尺寸（如拉伸深度），参考尺寸显示为灰色，并带有括号。


1. 注释

为了更好地说明工程图，有时要用到注释，注释包括简单的文字、符号或者超文本链接。


下面将介绍添加注释的方法。



操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“11.1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，打开的工程图如图 11-56 所示。

03 单击“注释”工具栏中的“注释”按钮, 或者单击菜单栏中的“插入”→“注释”→“注释”命令，系统弹出如图 11-57 所示的“注释”属性管理器。

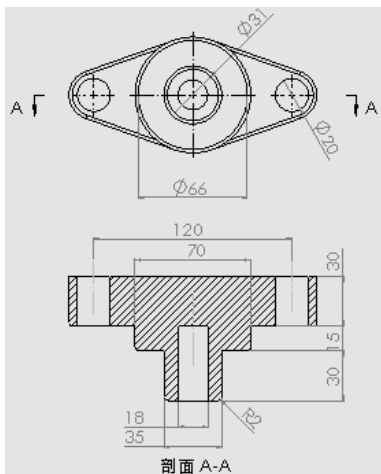


图 11-56 打开的工程图

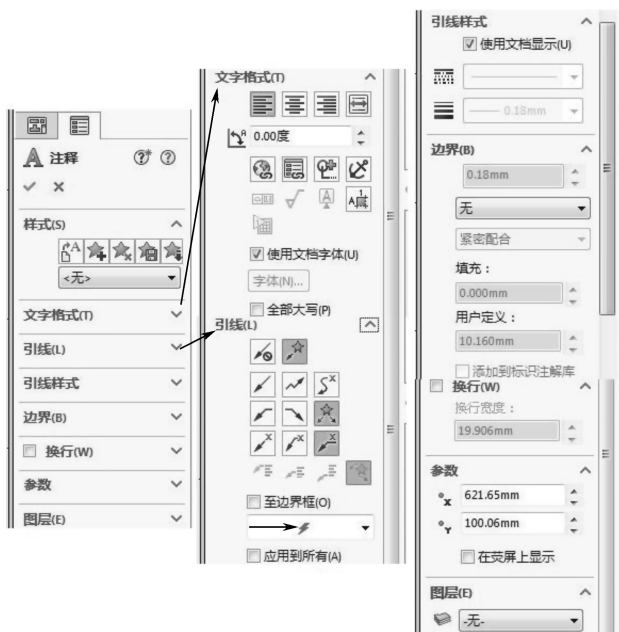



图 11-57 “注释”属性管理器

04 在“引线”选项组中选择引导注释的引线和箭头类型，在“文字格式”选项组

中设置注释文字的格式。

05 拖动光标指针到要注释的位置，在图形区添加注释文字，如图 11-58 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成注释特征的创建。

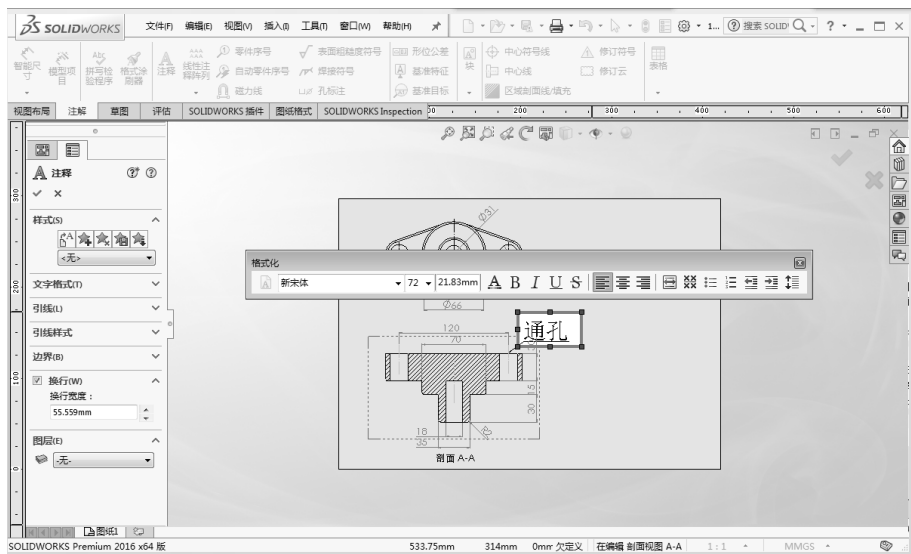



图 11-58 添加注释文字

2. 表面粗糙度


表面粗糙度符号用来表示加工表面上的微观几何形状特性，它对于机械零件表面的耐磨性、疲劳强度、配合性能、密封性、流体阻力和外观质量等都有很大的影响。


下面将介绍插入表面粗糙度的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“11.1”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，打开的工程图如图 11-56 所示。

03 单击“注解”工具栏中的“表面粗糙度”按钮 ，或者单击菜单栏中的“插入”→“注解”→“表面粗糙度”命令，系统弹出如图 11-59 所示的“表面粗糙度”属性管理器。

04 在图形区中单击，以放置表面粗糙度符号，可以不关闭对话框，设置多个表面粗糙度符号到图形上，单击对话框中的确定按钮 ，即完成表面粗糙度特征的创建。

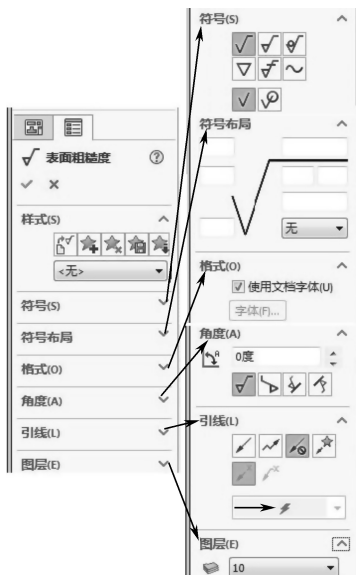



图 11-59 “表面粗糙度”属性管理器

3. 形位公差

形位公差是机械加工工业中一项非常重要的基础，尤其在精密机械和仪表的加工中，形位公差是评定产品质量的重要技术指标。它对于在高速、高压、高温、重载等条件下工作的产品零件的精度、性能和寿命等较大的影响。

下面将介绍标注形位公差的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”属性管理器。

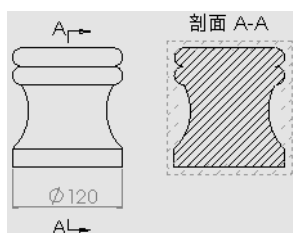



图 11-60 打开的工程图

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“11.2”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，打开的工程图如图 11-60 所示。

03 单击“注解”工具栏中的“形位公差”按钮，或者单击菜单栏中的“插入”→“注解”→“形位公差”命令，系统弹出如图 11-61 所示的“形位公差”属性管理器。

04 单击“符号”文本框右侧的下拉按钮，在弹出的面板中选择形位公差符号，在“公差”文本框中输入形位公差值。


05 设置好的形位公差会在“属性”对话框中显示，如图 11-62 所示。



图 11-61 “形位公差”属性管理器



图 11-62 “形位公差”对话框


06 在图形区中单击，以放置形位公差，可以不关闭对话框，设置多个形位公差到图形上，单击对话框中的确定按钮 ，即完成形位公差特征的创建。

4. 基准特征符号

基准特征符号用来表示模型平面或者参考基准面。

下面将介绍插入基准特征符号的方法。

操作步骤

01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮 ，系统弹出“打开”属性管理器。

02 在“打开”属性管理器中选定文件名为“11.3”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，打开的工程图如图 11-63 所示。

03 单击“注解”工具栏中的“基准特征符号”按钮，或者单击菜单栏中的“插入”→“注解”→“基准特征符号”命令，系统弹出如图 11-64 所示的“基准特征”属性管理器。

04 设置好的基准特征符号会在“属性”对话框中显示，如图 11-64 所示。

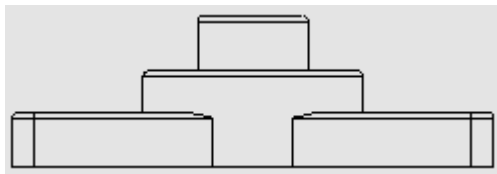



图 11-63 打开的工程图



图 11-64 “基准特征”属性管理器

05 在图形区中单击，以放置基准特征符号，可以不关闭对话框，设置多个形位公差到图形上，单击对话框中的确定按钮 ，即完成基准特征符号特征的创建。

第 100 例 掌握导出 CAD 工程图的方法





必学技能

对于设计者来说，**掌握导出 CAD 工程图**是必学技能，实际的生产过程中会经常用到。

在实际的工程图设计过程中，有的时候需要根据 CAD 工程图纸来加工工件，那么，在 SolidWorks 中所生成的工件如何来转换成需要的 CAD 工程图纸，导出 CAD 工程图的操作方法如下。



操作步骤

- 01** 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框；
- 02** 在“打开”对话框中选定文件名为“dc”，然后单击“OK”按钮，或者双击所选定的文件，即打开所选文件，如图 11-65 所示；
- 03** 选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮，系统将打开“新建 SolidWorks 文件”对话框，在弹出的“新建”对话框中选择“工程图”类型。
- 04** 系统打开如图 11-66 所示的工程图窗口，双击如图 11-67 所示的“模型视图”属性管理器中的“要插入的零件/装配体”选项中的打开文件“dc”。

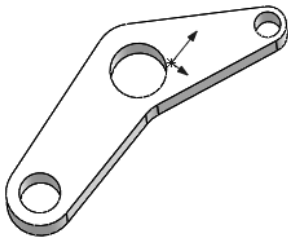


图 11-65 原文件

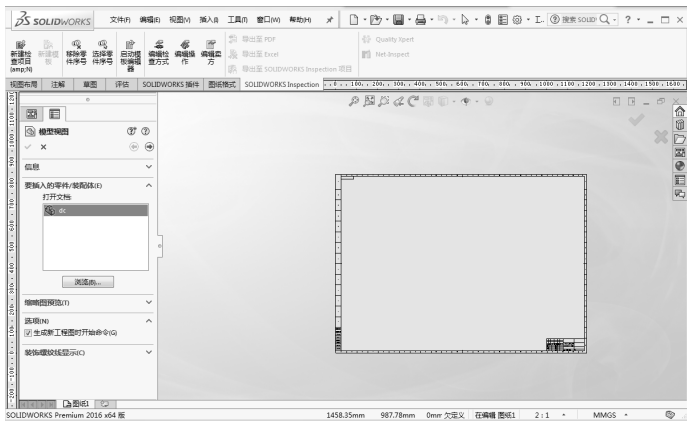


图 11-66 工程图窗口


05 此时“模型视图”属性管理器如图 11-68 所示，此时图纸图框如图 11-69 所示，其各个设置均可在此属性管理器中设置，在“方向”选项组中选择“前视”选项，如图 11-70 所示。



图 11-67 “模型视图”
属性管理器



图 11-68 属性管理器设置

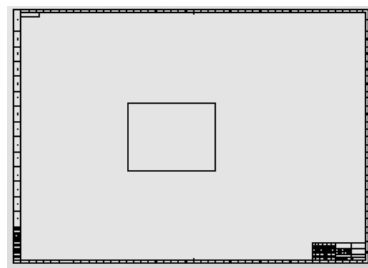



图 11-69 图纸图框

06 在“显示样式”选项组中选择“消除隐藏线”选项，在“比例”选项组中选择“使用图纸比例”选项，在“尺寸类型”选项组中选择“投影”选项，其选项组的设置如图 11-71 所示，其他设置默认。

07 单击图中的方框确认，生成的主（前视）视图，此时的图纸图框如图 11-72 所示。



图 11-70 “方向”选项组

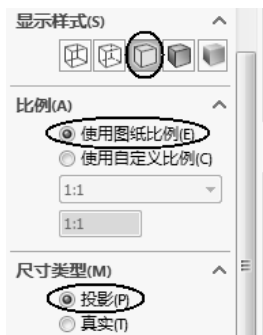


图 11-71 选项组的设置

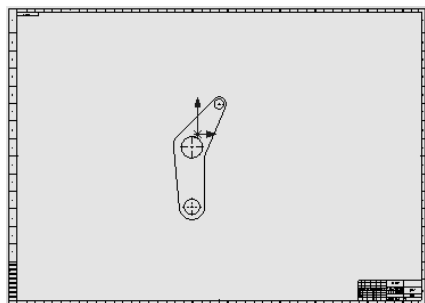




图 11-72 生成的主（前视）视图

08 创建投影视图。

选中所创建的主（前视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“投影视图”按钮，移动鼠标到主（前视）视图的下方。

09 此时“模型视图”属性管理器为默认设置，其“选项”选项组如图 11-73 所示，在工程图框中生成俯（上视）视图预览，如图 11-74 所示，单击“确认”按钮，即生成俯（上视）视图。

10 选中上一节所创建的主（前视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“投影视图”按钮，移动鼠标到主（前视）视图的右方。

11 此时“模型视图”属性管理器为默认设置，在工程图框中生成左（侧视）视图预览，如图 11-75 所示，单击“确认”按钮，即生成左（侧视）视图。

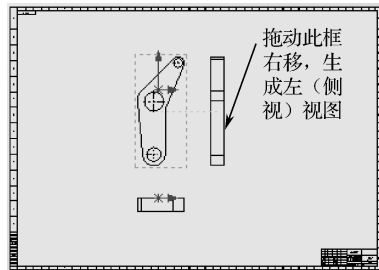
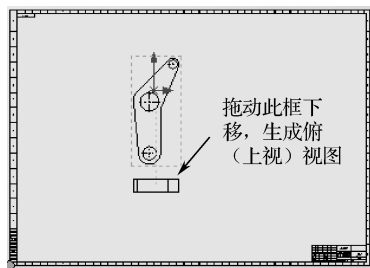



图 11-73 “选项”选项组

图 11-74 俯（上视）视图预览

图 11-75 左（侧视）视图预览

12 拖动图中的鼠标移动，生成轴测视图预览，此时的图纸图框如图 11-76 所示，单击“确认”按钮，即生成轴测视图，如图 11-77 所示，此时 FeatureManager 设计树如图 11-78 所示。

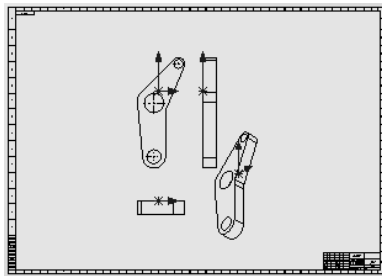
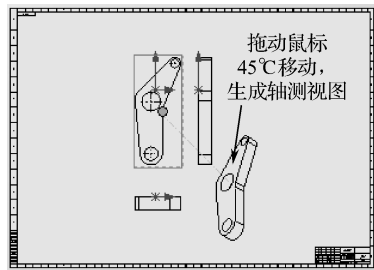


图 11-76 轴测视图
预览

图 11-77 生成的轴
测视图

图 11-78 FeatureManager
设计树

13 选择菜单栏中的“文件”→“另存为”命令，系统将打开如图 11-79 所示的“另存为”对话框，选择对话框中的“保存类型”为“Dwg (*.dwg)”选项。

14 单击对话框中的“选项”按钮，系统弹出如图 11-80 所示的“输出选项”对话框，选择对话框中的版本类型为“R2000-2002”选项，然后按照图中的设置进行设置。

15 单击“输出选项”对话框中的“确定”按钮，然后再单击“另存为”对话框中

的“保存”按钮，即转成的 CAD 图如图 11-81 所示。



图 11-79 “另存为”对话框



图 11-80 “输出选项”对话框

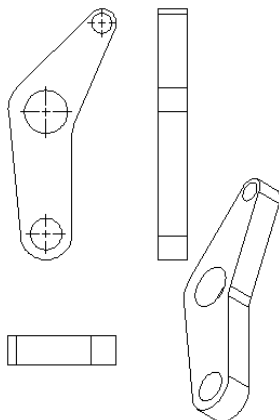


图 11-81 转成的 CAD 图

本章小结

本章主要介绍了工程图的创建。重点讲述了二维视图的创建方法，包括新建常规视图、投影视图、辅助视图、详细视图、局部视图、剖视图等操作方法。在介绍这些方法的时候例举出了简单的实例，通过对这些基本操作方法的学习，使读者能掌握工程图创建的操作方法，在以后设计时经常需要用到。

第 12 章

必学技能实训——简单 实体和工程图设计

✧ 本章内容导读

本章主要通过具体的实例来掌握 SolidWorks 绘图的操作方法，具体的实训实例包括机座、剃须刀盖、容器盖、按钮、六角头螺栓、六角螺母、蝶形螺母、阶梯轴、带键槽轴和工程图，通过这几个具体的实例，使读者能够基本地了解 and 掌握 SolidWorks 相关的技能。

✧ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉 SolidWorks 2016 操作环境
- ◆ 掌握新建文件的方法
- ◆ 掌握文件管理的方法
- ◆ 掌握基本的二维草图的绘制方法（第 2 章内容）
- ◆ 掌握实体特征设计的方法（第 4 章内容）
- ◆ 掌握放置特征建模的方法（第 5 章内容）
- ◆ 掌握特征的编辑与管理方法（第 6 章内容）
- ◆ 掌握工程图的绘制方法（第 11 章内容）

实训 1——机座的绘制方法

以如图 12-1 所示机座为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

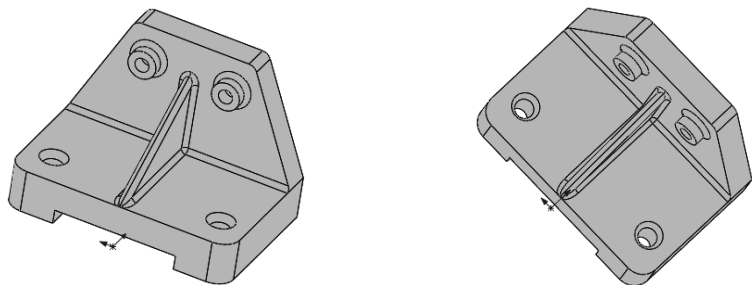


图 12-1 机座

操作步骤

01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。

03 保存文件。

保存文件详见第 2 例。



单击菜单栏中的“保存”按钮，系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“机座”。




图 12-2 “另存为”属性管理器

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择上视基准面作为草绘平面，然后绘制如图 12-3 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **160**，其预览效果如图 12-4 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 12-5 所示。

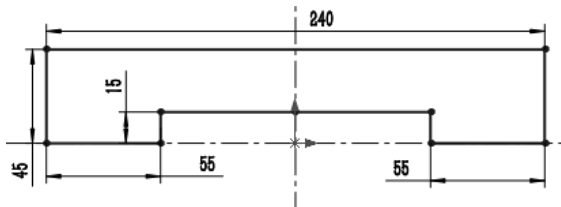


图 12-3 草绘的图元

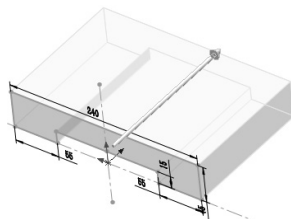




图 12-4 拉伸特征预览

05 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择如图 12-6 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 12-7 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

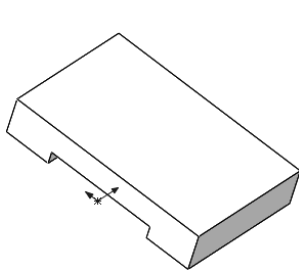


图 12-5 创建的拉伸特征

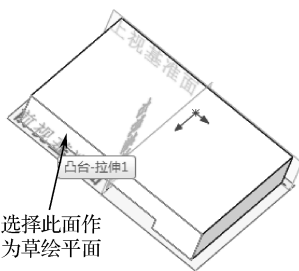


图 12-6 选择的草绘平面

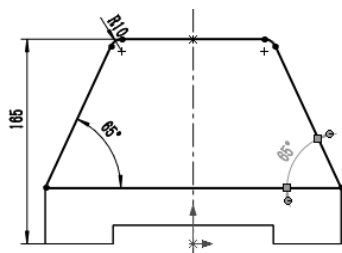



图 12-7 草绘的图元

输入拉伸深度 **30**，其预览效果如图 12-8 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 12-9 所示。

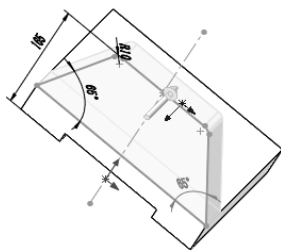


图 12-8 拉伸特征预览

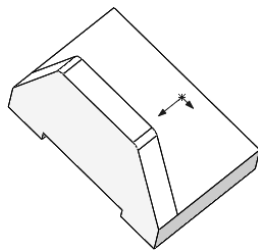


图 12-9 创建的拉伸特征





技巧要点

在创建拉伸特征时，应该注意其选择的草绘平面，有时候根据需要还得创建基准平面，并注意其选择的视图定向。

06 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第45例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择如图12-10所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图12-11所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

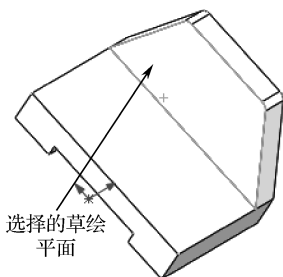


图 12-10 选择的草绘平面

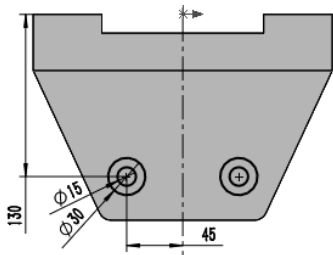



图 12-11 草绘的图元

输入拉伸深度 **15**，其预览效果如图12-12所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图12-13所示。

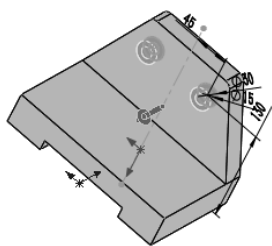


图 12-12 拉伸特征预览

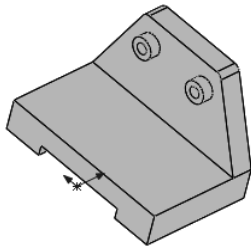




图 12-13 创建的拉伸特征

07 创建筋特征。

创建筋特征详见第56例。

单击“特征”功能区中的“筋”按钮，选择右视基准面作为草绘平面，然后绘制如图12-14所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

修改筋厚度值为 **10**，其预览效果如图12-15所示，其属性管理器设置如图12-16所示，单击属性管理器中的“确定”按钮，即完成筋特征的创建，如图12-17所示。

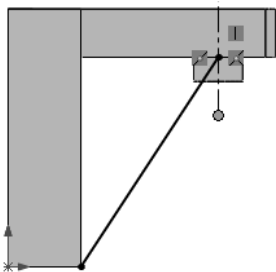


图 12-14 草绘的图元

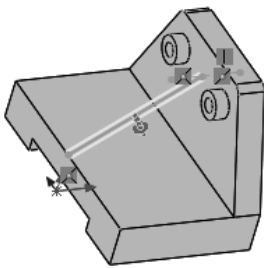




图 12-15 筋特征预览




图 12-16 创建的拉伸特征

08 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改半径大小为 20。

选择如图 12-18 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 12-19 所示。

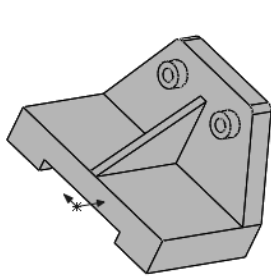


图 12-17 创建的筋特征

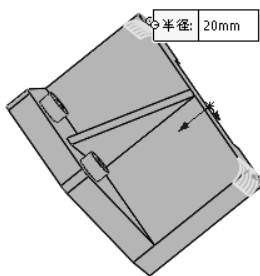


图 12-18 倒圆角特征预览

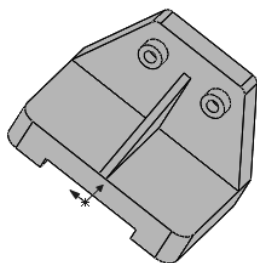





图 12-19 创建的倒圆角特征

09 倒圆角。



创建倒圆角特征详见第 50 例。


单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改半径大小为 5。

选择如图 12-20 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 12-21 所示。

10 倒圆角。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改半径大小为 5。

选择如图 12-22 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 12-23 所示。

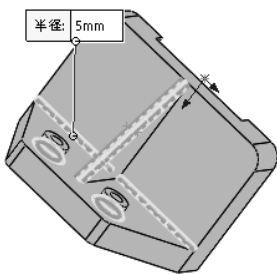


图 12-20 选择的倒圆角边

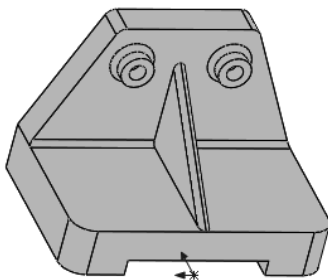


图 12-21 创建的倒圆角特征

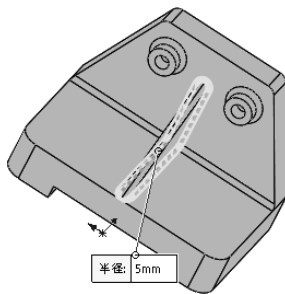




图 12-22 选择的倒圆角边

11 创建基准面。

创建基准面特征详见第42例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框, 然后单击上视基准面, 输入偏移距离40, 其“基准面”属性管理器设置如图12-24所示。

其预览效果如图12-25所示, 单击“基准面”属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建, 如图12-26所示。



技巧要点

在创建基准面时, 注意选择的参考类型, 选择偏移的话, 并输入偏移的距离及选择偏移方向。

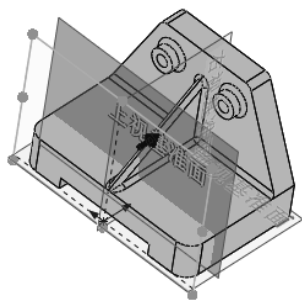
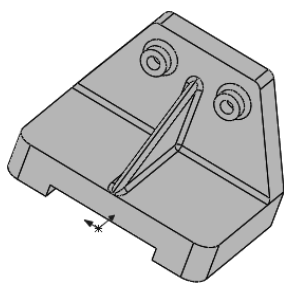



图 12-23 创建的倒圆角特征


图 12-24 属性管理器设置

图 12-25 预览效果

12 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第46例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮, 选择创建的基准面1作为草绘平面, 然后绘制如图12-27所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

其预览效果如图12-28所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成旋转切除特征的创建, 如图12-29所示。



技巧要点

在旋转切除材料特征时, 注意选择的参考参数, 这里选择的旋转轴为绘制的直线。

13 创建镜向特征。

创建镜向特征详见第60例。

单击“特征”功能区中的“镜向”按钮, 然后单击“镜向面/基准面”选项组下

的列表框,选择上视基准面,在“要镜向的特征”选项组中,选择刚刚创建的旋转切除特征,其“镜向”属性管理器如图 12-30 所示。

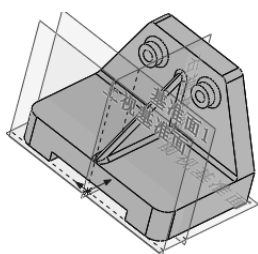


图 12-26 创建的基准面

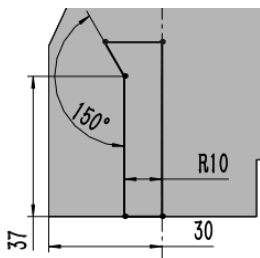


图 12-27 草绘的图元

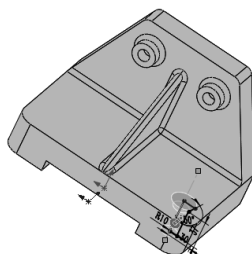


图 12-28 预览效果

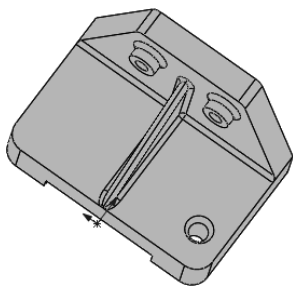


图 12-29 创建的旋转切除特征

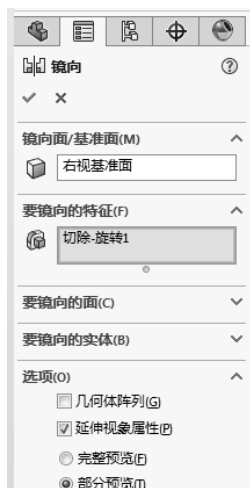



图 12-30 “镜向”属性管理器

其预览效果如图 12-31 所示,单击属性管理器中的确定按钮 ,即完成镜向特征的创建,如图 12-32 所示。

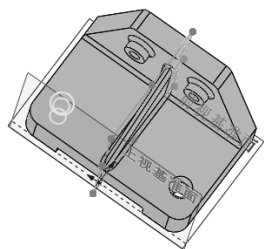


图 12-31 预览效果

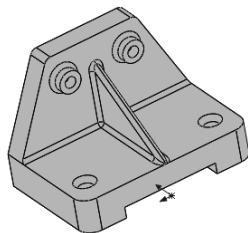


图 12-32 创建的镜向特征

实训 2——剃须刀盖的绘制方法

以如图 12-33 所示剃须刀盖为例,按照前面的操作方法,下面将具体介绍其绘制方法。

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮，系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“剃须刀盖”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择上视基准面作为草绘平面，然后绘制如图 12-34 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **15**，其预览效果如图 12-35 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 12-36 所示。

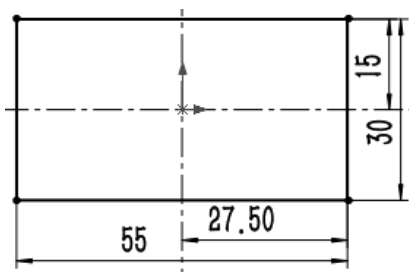


图 12-34 草绘的图元

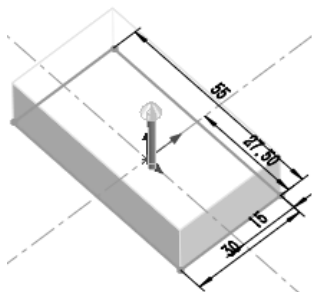


图 12-35 预览效果

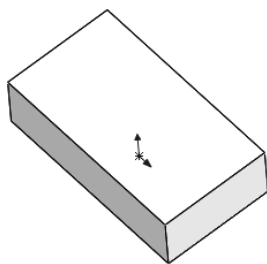




图 12-36 生成的拉伸特征

05 创建拔模特征。



创建拔模特征详见第 53 例。

单击“特征”功能区中的“拔模”按钮，并选择“Draftxpert”选项，选择长方体的顶部作为拔模方向，接着分别选择长方体的侧面作为拔模面，如图 12-37 所示。

将角度值修改为 **2**，然后按 Enter 键，其“拔模”属性管理器中的设置如图 12-38 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拔模特征的创建，如图 12-39 所示。

06 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮，单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮，修改半径大小为 **15**。

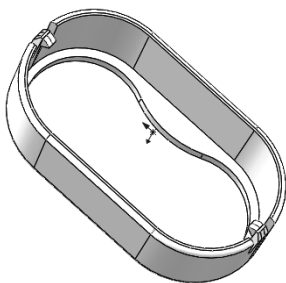


图 12-33 剃须刀盖

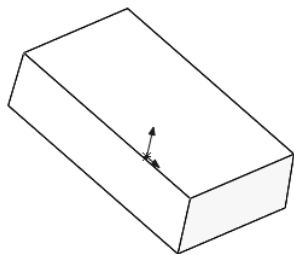
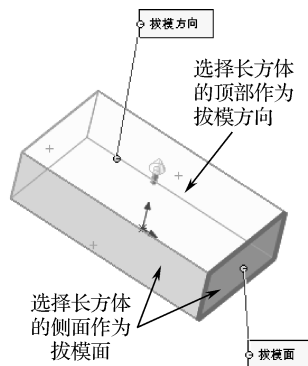





图 12-37 选择的对象 图 12-38 “拔模”属性管理器 图 12-39 生成的拔模特征

选择如图 12-40 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮 ，即完成倒圆角特征的创建，如图 12-41 所示。

07 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮 ，选择如图 12-42 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 12-43 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

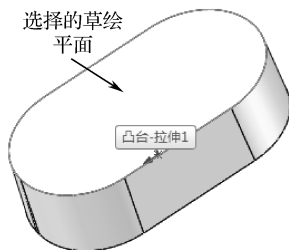
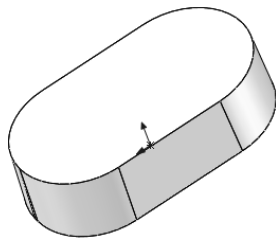
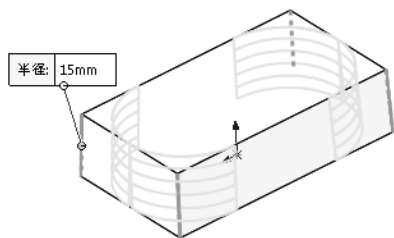



图 12-40 倒圆角特征预览 图 12-41 创建的倒圆角特征 图 12-42 选择的草绘平面

输入拉伸深度 2，其预览效果如图 12-44 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸特征的创建，如图 12-45 所示。

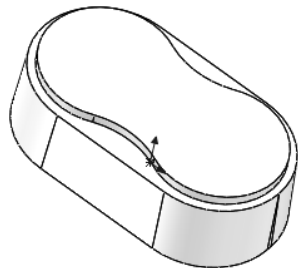
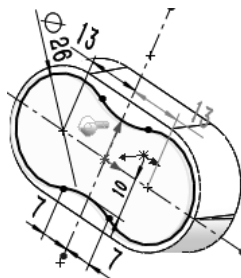
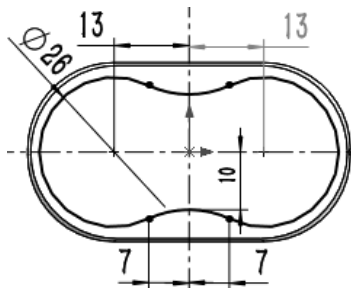



图 12-43 草绘的图元


图 12-44 拉伸特征预览

图 12-45 创建的拉伸特征

08 创建壳特征。

创建壳特征详见第54例。

单击“特征”功能区中的“抽壳”按钮，选择如图12-46所示的面作为移除的面，将厚度值修改为1.5，然后按Enter键，其预览效果如图12-46所示。

其“抽壳”属性管理器如图12-47所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成抽壳特征的创建，如图12-48所示。

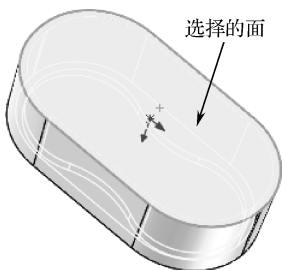


图 12-46 预览效果

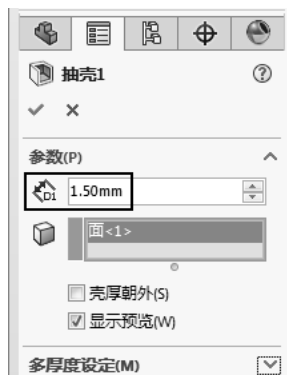


图 12-47 “抽壳”属性管理器

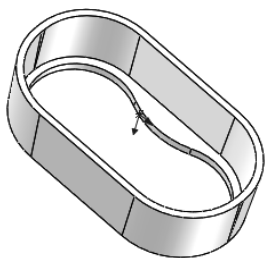





图 12-48 创建的抽壳特征

09 创建倒圆角特征。



创建倒圆角特征详见第50例。


单击“特征”功能区中的“圆角”按钮，单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮，修改半径大小为1。

选择如图12-49所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮，即完成倒圆角特征的创建，如图12-50所示。

10 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第50例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮，单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮，修改半径大小为1.5。

选择如图12-51所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮，即完成倒圆角特征的创建，如图12-52所示。

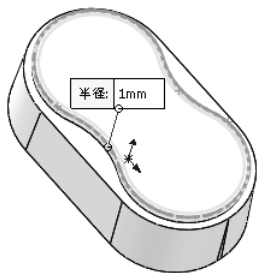


图 12-49 选择的边

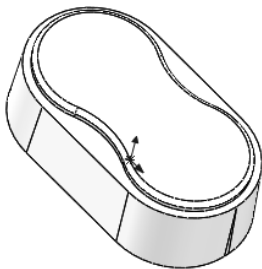


图 12-50 创建的倒圆角特征

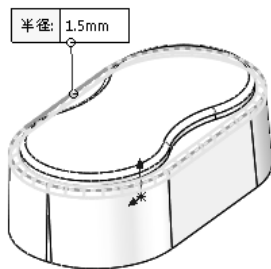




图 12-51 倒圆角特征预览

11 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，选择右视基准面作为草绘平面，然后绘制如图 12-53 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

选择“两侧对称”选项，拉伸值修改为 60，其预览效果如图 12-54 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸切除特征的创建，如图 12-55 所示。

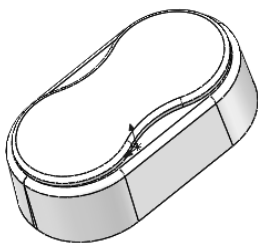


图 12-52 创建的倒圆角特征

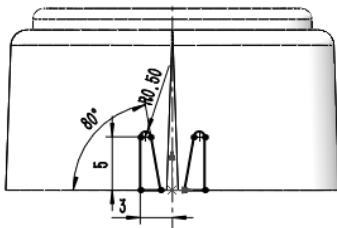


图 12-53 草绘的图元

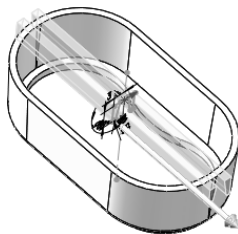





图 12-54 预览效果

12 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮，单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮，修改半径大小为 1。

选择如图 12-56 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮，即完成倒圆角特征的创建，如图 12-57 所示。

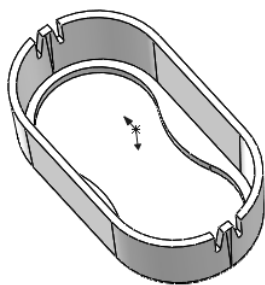


图 12-55 创建的拉伸切除特征

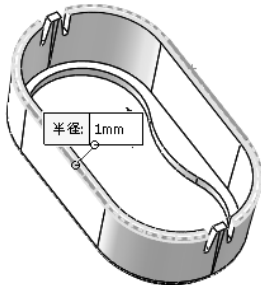


图 12-56 选择的边

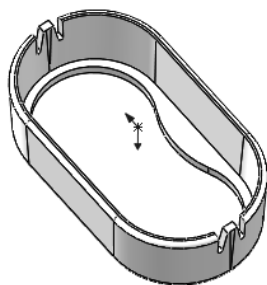




图 12-57 创建的倒圆角特征

13 创建倒角特征。

创建倒角特征详见第 51 例。

单击“特征”功能区中的“倒角”按钮，选择属性管理器中的“倒角参数”选项下的“距离-距离”选项，且距离 1 为 1，距离 2 为 2，其属性管理器设置如图 12-58 所示。

选择如图 12-59 所示的边，单击“倒角”属性管理器中的“确定”按钮，即完成倒角特征的创建，如图 12-60 所示。

14 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。



图 12-58 “倒角”属性管理器

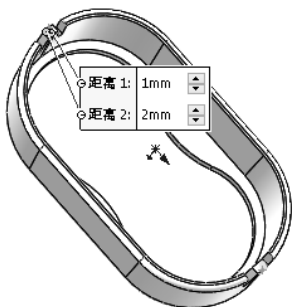





图 12-59 选择的边



图 12-60 创建的倒角特征

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择**前视基准面**作为草绘平面, 然后绘制如图 12-61 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

选择“两侧对称”选项, 拉伸值修改为 **2**, 单击“拔模开/关”按钮, 输入拔模角度值 **1**, 并勾选“合并结果”选项, 其属性管理器设置如图 12-62 所示, 预览效果如图 12-63 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-64 所示。

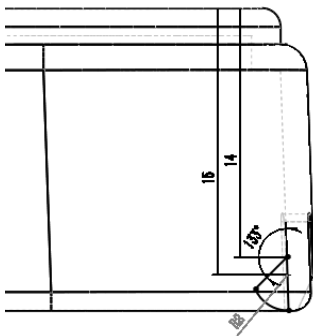


图 12-61 绘制的图元



图 12-62 “凸台-拉伸”属性管理器

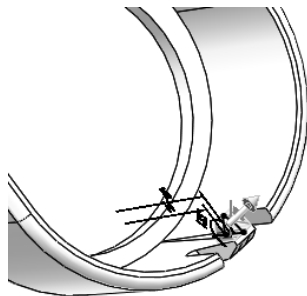



图 12-63 预览效果

15 创建镜向特征。

创建镜向特征详见第 60 例。

单击“特征”功能区中的“镜向”按钮, 单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框, 然后选择**右视基准面**; 在“要镜向的实体”选项组中, 选择刚刚创建的拉伸特征。


其“镜向”属性管理器如图 12-65 所示, 预览效果如图 12-66 所示, 单击属性管理器中的“确定”按钮, 即完成镜向实体的创建, 如图 12-67 所示。



图 12-64 创建的拉伸特征



图 12-65 “镜向”属性管理器

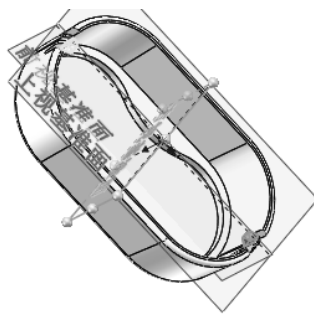


图 12-66 预览效果

实训 3——容器盖的绘制方法

以如图 12-68 所示容器盖为例，按照前面的操作方法，下面将具体介绍其绘制方法。

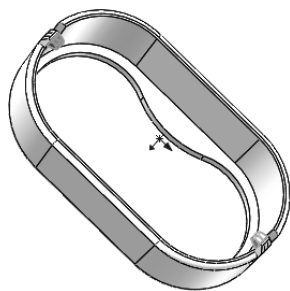


图 12-67 创建的镜向实体

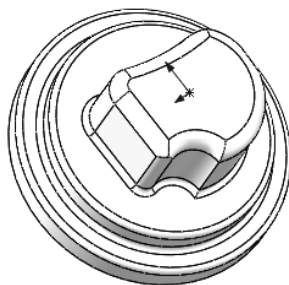


图 12-68 容器盖

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。

保存文件详见第 2 例。


单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“容器盖”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面,

然后绘制如图 12-69 所示的图形（直径为 95 的圆），草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **50**，其预览效果如图 12-70 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸特征的创建，如图 12-71 所示。

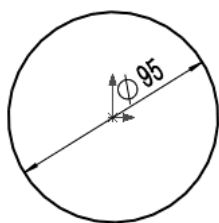


图 12-69 草绘的图元

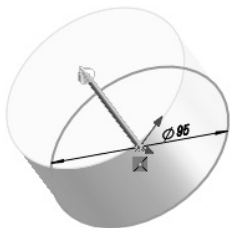


图 12-70 预览效果

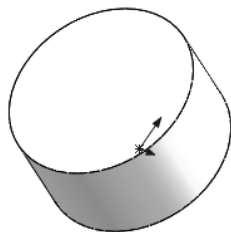





图 12-71 生成的拉伸特征

05 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮 ，选择**右视基准面**作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 12-72 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

其预览效果如图 12-73 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成旋转切除特征的创建，如图 12-74 所示。

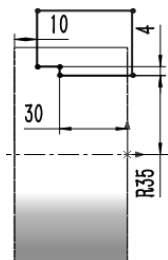


图 12-72 草绘的图元

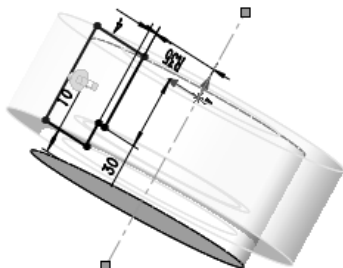


图 12-73 预览效果

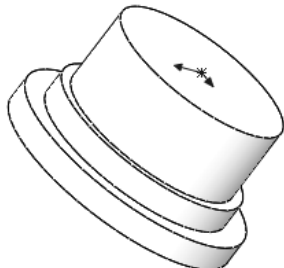





图 12-74 生成的旋转切除特征

06 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。


单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮 ，选择如图 12-75 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 12-76 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **30**，其属性管理器设置如图 12-77 所示，其预览效果如图 12-78 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸切除特征的创建，如图 12-79 所示。

07 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 ，单击属性管理器中的“圆角类型”选项

下的“恒定大小圆角”按钮，修改半径大小为 5。

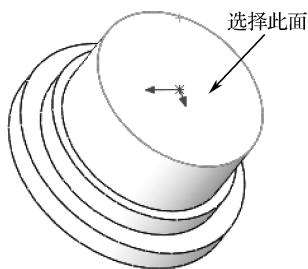


图 12-75 选择的草绘平面

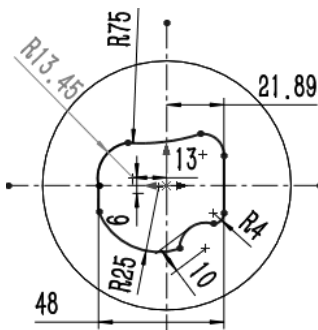


图 12-76 草绘的图元



图 12-77 “切除-拉伸”属性管理器

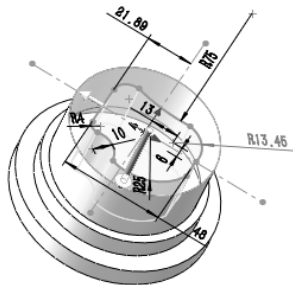


图 12-78 预览效果

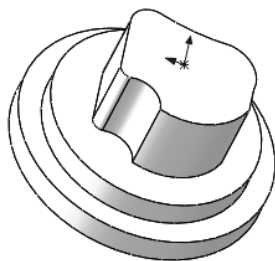



图 12-79 完成的拉伸切除特征

选择如图 12-80 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮，即完成倒圆角特征的创建，如图 12-81 所示。

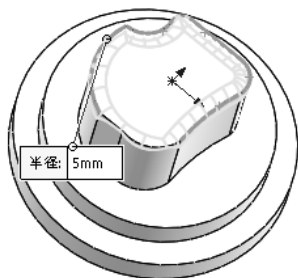


图 12-80 选择的边

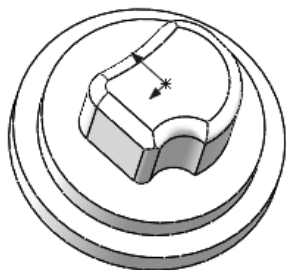




图 12-81 完成的倒圆角特征

08 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮，单击属性管理器中的“圆角类型”选项

下的“恒定大小圆角”按钮，修改半径大小为2。

选择如图 12-82 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮，即完成倒圆角特征的创建，如图 12-83 所示。

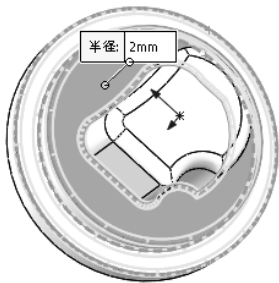


图 12-82 选择的边

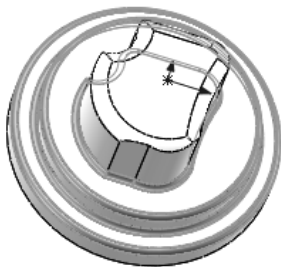




图 12-83 完成的倒圆角特征

09 创建壳特征。

创建壳特征详见第 54 例。

单击“特征”功能区中的“抽壳”按钮，选择如图 12-84 所示的面作为移除的面，将厚度值修改为2，然后按 Enter 键，其预览效果如图 12-84 所示。

其“抽壳”属性管理器如图 12-85 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成抽壳特征的创建，如图 12-86 所示。

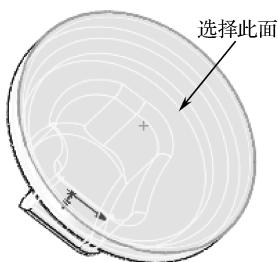


图 12-84 选择的边

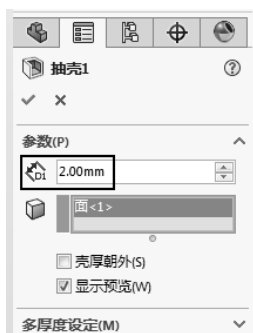


图 12-85 “抽壳”属性管理器

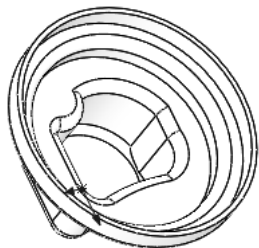


图 12-86 完成的抽壳特征

实训 4——按钮的绘制方法

以如图 12-87 所示按钮为例，按照前面的操作方法，下面将具体介绍其绘制方法。

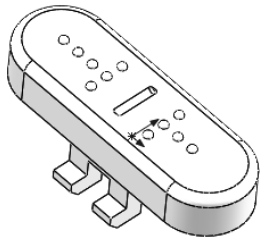


图 12-87 按钮



操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“按钮”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面, 然后绘制如图 12-88 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 5, 其预览效果如图 12-89 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-90 所示。

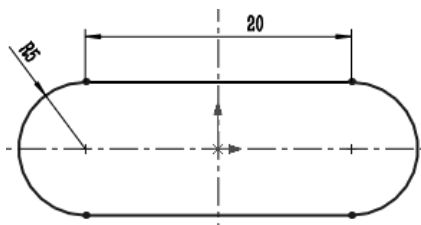


图 12-88 草绘的图元

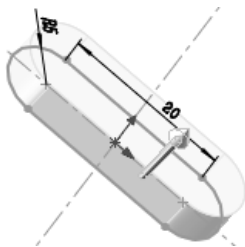





图 12-89 预览效果

05 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改半径大小为 1。

选择如图 12-91 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 12-92 所示。

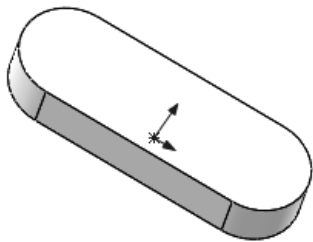


图 12-90 完成的拉伸特征

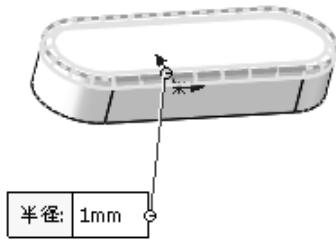


图 12-91 选择的边

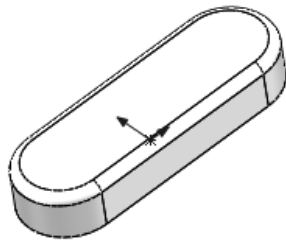


图 12-92 完成的倒圆角特征

06 创建基准轴。

创建基准轴特征详见第 43 例。



单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准轴”按钮, 选择如图 12-93 所示的面, 其“基准轴”属性管理器如图 12-94 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成基准轴的创建, 如图 12-95 所示。




图 12-93 选择的面


图 12-94 “基准轴”属性管理器

图 12-95 创建的基准轴

07 创建基准面。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框, 选择上一步骤创建的基准轴作为参考, 单击“第二参考”下的列表框, 选择如图 12-96 所示的平面。

其“基准面”属性管理器设置如图 12-97 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建, 如图 12-98 所示。

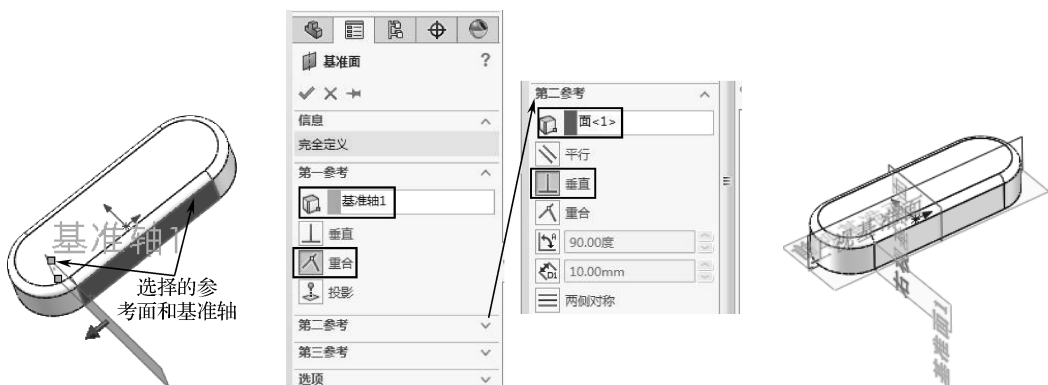



图 12-96 选择的面

图 12-97 “基准面”属性管理器


图 12-98 创建的基准面

08 创建旋转特征。

创建旋转特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转凸台/基体”按钮, 选择创建的基准面 1 作为草绘

平面，然后绘制如图 12-99 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

其预览效果如图 12-100 所示，单击属性管理器中的“确定”按钮 ，即完成旋转特征的创建，如图 12-101 所示。

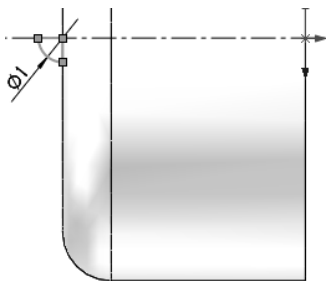


图 12-99 草绘的图元

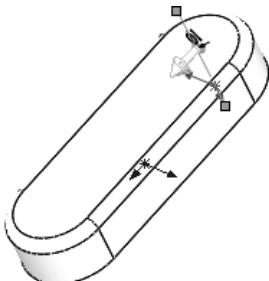


图 12-100 预览效果

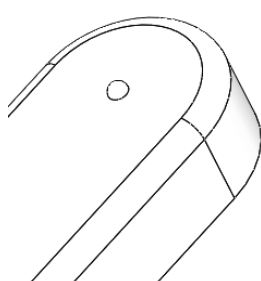



图 12-101 创建的旋转特征







09 创建草绘图元特征。

创建草绘特征详见第 12 例。

单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮 ，选择如图 12-102 所示的面，然后绘制如图 12-103 所示的图元。

10 创建阵列特征。

创建阵列特征详见第 59 例。

单击“特征”功能区中的“填充阵列”按钮 ，单击“填充边界”选项下的的列表框，然后选择上一操作步骤绘制的草图，选择阵列布局为“方形”按钮 ，在“环间距”文本框中输入间距值 2；并勾选“目标间距”选项；在“实例间距”文本框中输入距离 2；在“边距”文本框中输入距离 0；在“阵列方向”中选择如图 12-104 所示的直线。

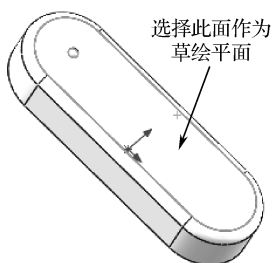


图 12-102 选择的草绘平面

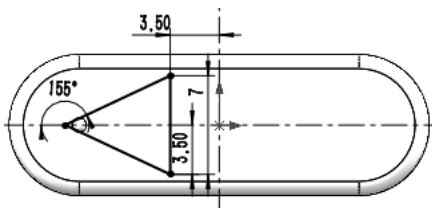


图 12-103 草绘的图元

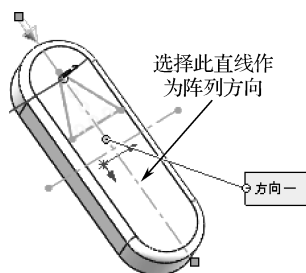




图 12-104 选择的方向参考

单击“特征和面”选项组的“要阵列的面”文本框，并选择创建的旋转特征，其“填充阵列”属性管理器如图 12-105 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成填充阵列特征的创建，如图 12-106 所示。

11 创建镜向特征。

创建镜向特征详见第 60 例。

单击“特征”功能区中的“镜向”按钮 ，单击“镜向面/基准面”选项组下的列

表框, 然后选择**右视基准面**; 在“要镜向的实体”选项组中, 选择刚刚创建的阵列特征。


其预览效果如图 12-107 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成镜向实体的创建, 如图 12-108 所示。



图 12-105 “填充阵列”属性管理器

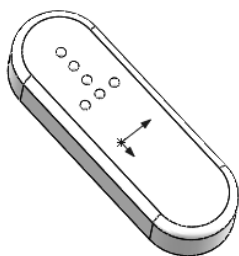


图 12-106 完成的填充阵列特征

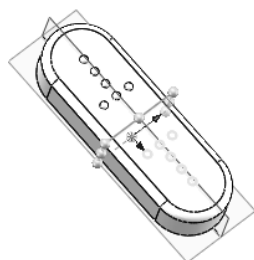





图 12-107 预览效果

12 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮 , 选择右视基准面作为草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 , 然后绘制如图 12-109 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

其预览效果如图 12-110 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成旋转切除特征的创建, 如图 12-111 所示。

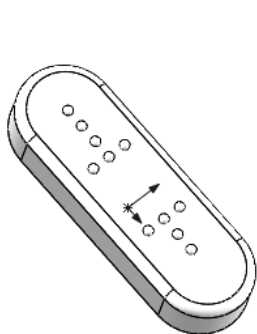


图 12-108 完成的镜向特征

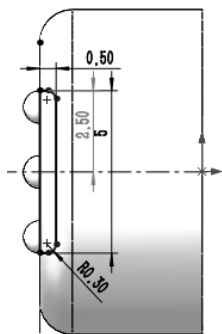


图 12-109 草绘的图元

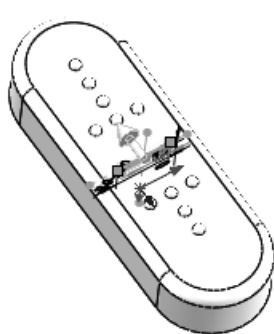




图 12-110 预览效果

13 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮 , 选择创建的基准面 1 作为草绘平面, 然后绘制如图 12-112 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

其预览效果如图 12-113 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成旋转切除特征的创建, 如图 12-114 所示。

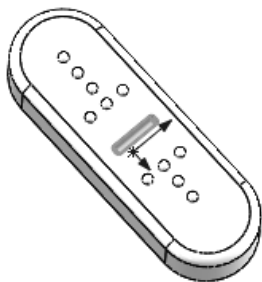


图 12-111 完成的旋转切除特征

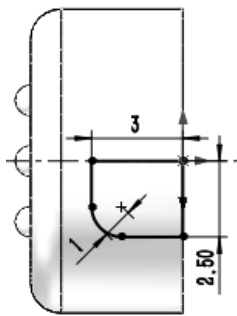


图 12-112 草绘的图元

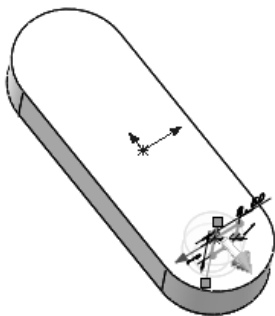




图 12-113 预览效果

14 创建镜向特征。

创建镜向特征详见第 60 例。

单击“特征”功能区中的“镜向”按钮 , 单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框, 然后选择**右视基准面**; 在“要镜向的实体”选项组中, 选择刚刚创建的拉伸特征。

其“镜向”属性管理器如图 12-115 所示, 预览效果如图 12-116 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成镜向实体的创建, 如图 12-117 所示。

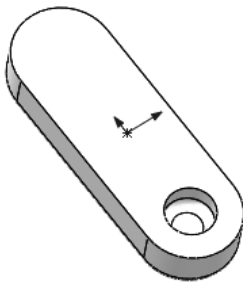


图 12-114 完成的旋转切除特征



图 12-115 “镜向”属性管理器

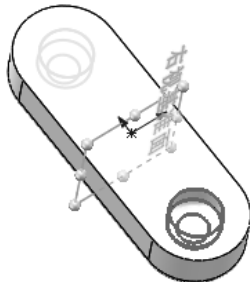




图 12-116 预览效果

15 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮 , 选择如图 12-118 所示的平面作为草绘平面, 然后绘制如图 12-119 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **2**, 其预览效果如图 12-120 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-121 所示。

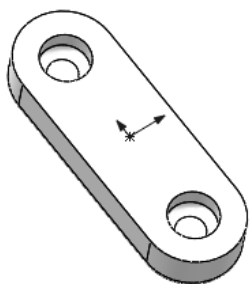


图 12-117 完成的镜向特征

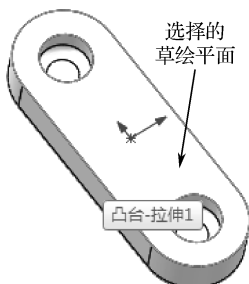


图 12-118 选择的草绘平面

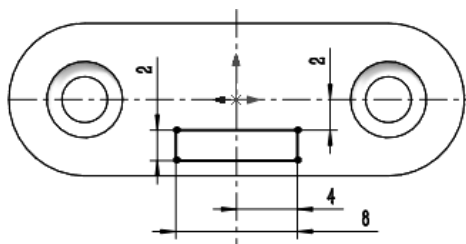



图 12-119 草绘的图元

16 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择如图 12-122 所示的平面作为草绘平面, 然后绘制如图 12-123 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

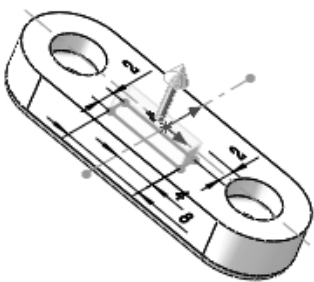


图 12-120 预览效果

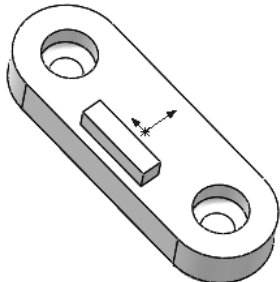


图 12-121 完成的拉伸特征

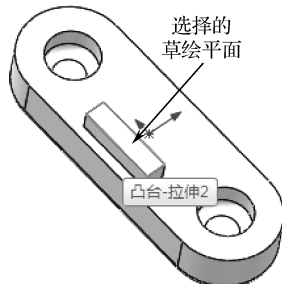



图 12-122 选择的草绘平面

输入拉伸深度 2, 其预览效果如图 12-124 所示, 单击属性管理器中的“确定”按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-125 所示。

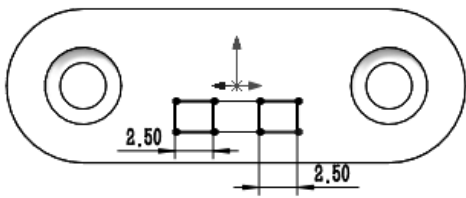


图 12-123 草绘的图元

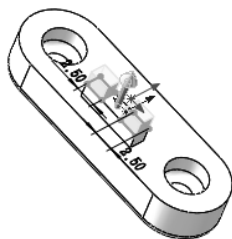


图 12-124 预览效果

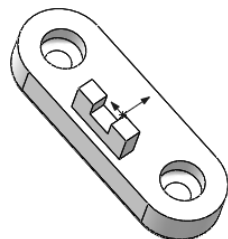



图 12-125 完成的拉伸特征

17 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择如图 12-126 所示的平面作为草绘平面, 然后绘制如图 12-127 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。


输入拉伸深度 2, 其预览效果如图 12-128 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-129 所示。



图 12-126 选择的草绘平面

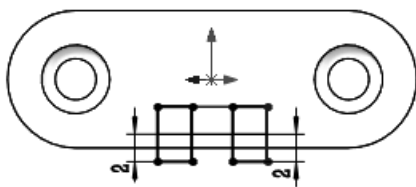


图 12-127 草绘的图元

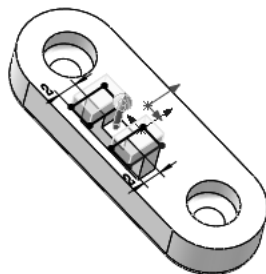



图 12-128 预览效果

18 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择如图 12-130 所示的平面作为草绘平面, 然后绘制如图 12-131 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

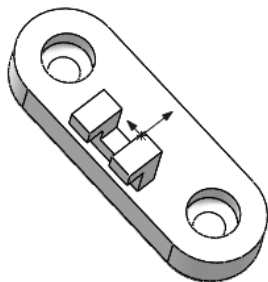


图 12-129 完成的拉伸特征

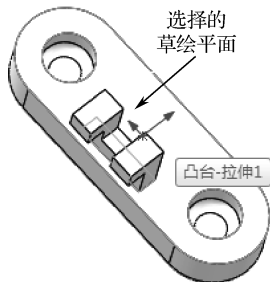


图 12-130 选择的草绘平面

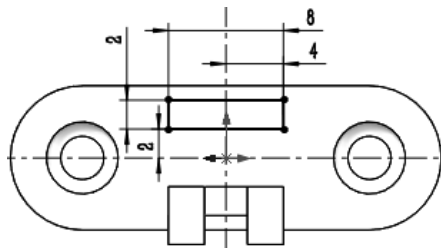




图 12-131 草绘的图元

输入拉伸深度 **3**, 其预览效果如图 12-132 所示, 单击属性管理器中的“确定”按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-133 所示。

19 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择如图 12-134 所示的平面作为草绘平面, 然后绘制如图 12-135 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

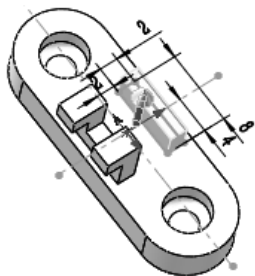


图 12-132 预览效果

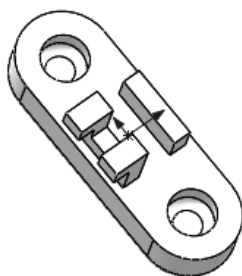


图 12-133 完成的拉伸特征

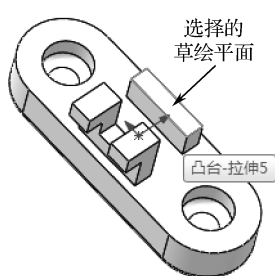



图 12-134 选择的草绘平面

输入拉伸深度 **2**, 其预览效果如图 12-136 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-137 所示。

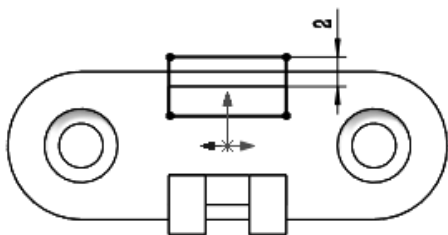


图 12-135 草绘的图元

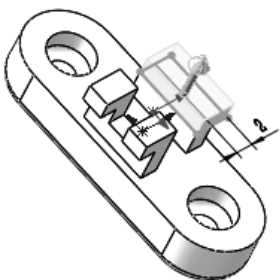


图 12-136 预览效果

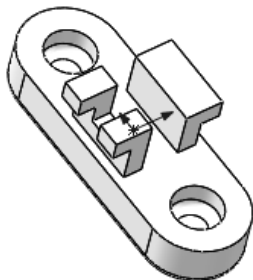



图 12-137 完成的拉伸特征

20 创建倒角特征。

创建倒角特征详见第 51 例。

单击“特征”功能区中的“倒角”按钮, 选择属性管理器中的“倒角参数”选项下的“角度距离”选项, 且距离为 **2**, 角度为 **45**, 其属性管理器设置如图 12-138 所示。


单击如图 12-139 所示的边, 单击“倒角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒角特征的创建, 如图 12-140 所示。



图 12-138 “倒角”属性管理器

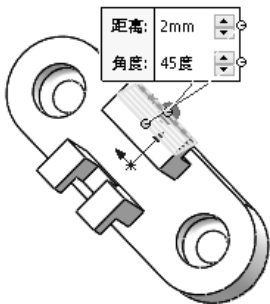


图 12-139 预览效果

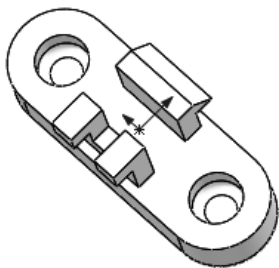




图 12-140 完成的倒角特征

21 创建倒角特征。

创建倒角特征详见第 51 例。

单击“特征”功能区中的“倒角”按钮, 选择属性管理器中的“倒角参数”选项下的“距离-距离”选项, 且距离为 **1**, 角度为 **45**。

单击如图 12-141 所示的边, 单击“倒角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒角特征的创建, 如图 12-142 所示。

实训 5——六角头螺栓的绘制方法

以如图 12-143 所示六角头螺栓为例, 按照前面的操作方法, 具体介绍其绘制方法。

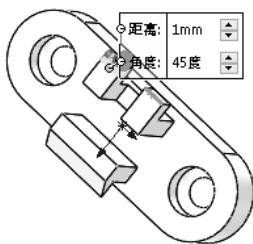


图 12-141 预览效果

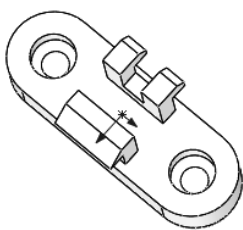


图 12-142 完成的倒角特征

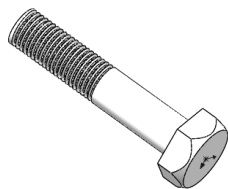


图 12-143 六角头螺栓

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“六角头螺栓”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面, 然后绘制如图 12-144 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **4.2**, 其预览效果如图 12-145 所示, 单击属性管理器中的“确定”按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-146 所示。

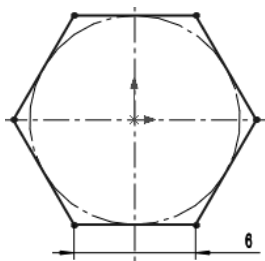


图 12-144 草绘的图元

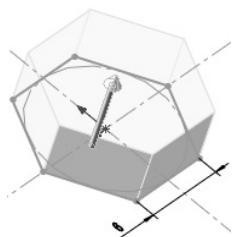


图 12-145 预览效果

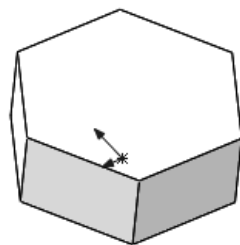




图 12-146 生成的拉伸特征

05 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择拉伸特征的底面作为草绘平面, 然后绘制如图 12-147 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **30**, 其预览效果如图 12-148 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-149 所示。

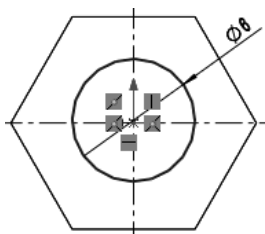


图 12-147 草绘的图元



图 12-148 预览效果

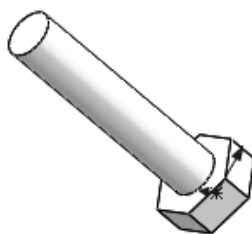


图 12-149 生成的拉伸特征

06 创建螺纹特征。

选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“螺纹线”命令，系统弹出如图 12-150 所示的“螺纹线”属性管理器。

选择如图 12-151 所示的圆柱体边线作为螺纹线位置的起点，给定深度为 **15**，在“规格”选项组下的“类型”选项中选择 **Inch Die**；在“尺寸”选项中选择 **#8-36**；在“螺纹线方法”选项中选择“剪切螺纹线”选项；在“螺纹选项”组中选择“右旋螺纹”选项；其设置如图 12-150 所示。

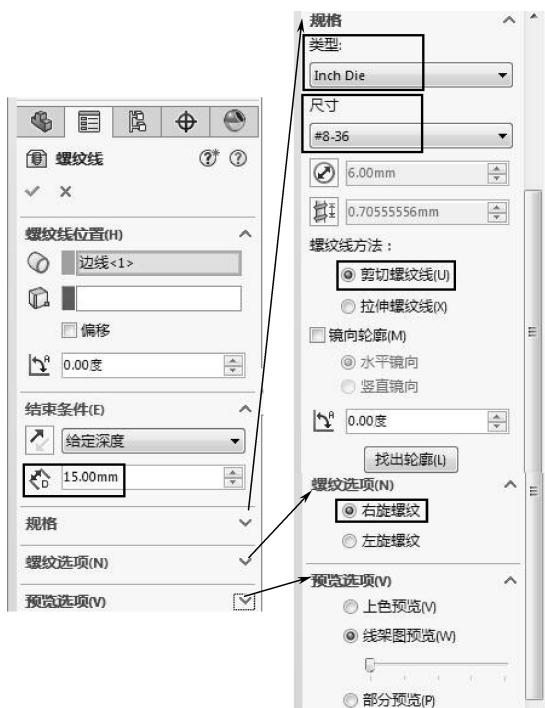


图 12-150 “螺纹线”属性管理器

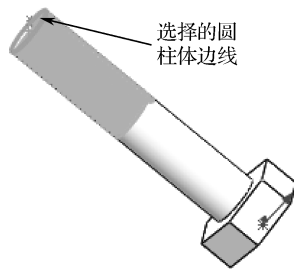





图 12-151 预览效果

单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成螺纹特征的创建，如图 12-152 所示。

07 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 , 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮 , 修改半径大小为 **0.5**。

选择如图 12-153 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的“确定”按钮 ，即完成倒圆角特征的创建，如图 12-154 所示。

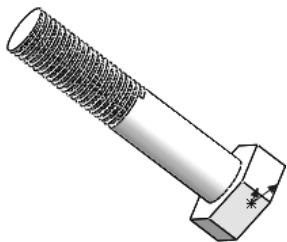


图 12-152 完成的螺纹特征

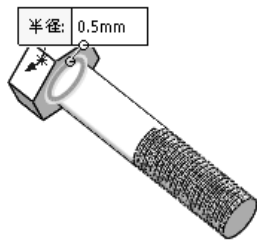


图 12-153 选择的边

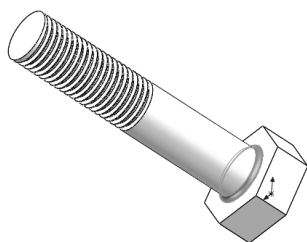





图 12-154 完成的倒圆角特征

08 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮 ，选择右视基准面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 12-155 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

选择属性管理器中的“薄壁特征”选项，并输入尺寸值 10，其“切除-旋转”属性管理器如图 12-156 所示，预览效果如图 12-157 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成旋转切除特征的创建，如图 12-158 所示。

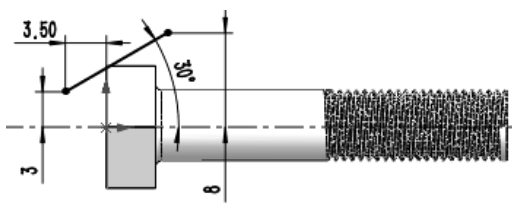


图 12-155 草绘的图元



图 12-156 “切除-旋转”属性管理器

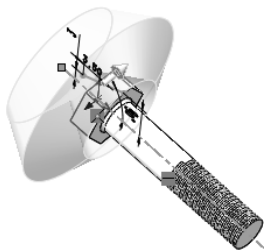


图 12-157 完成的旋转切除特征

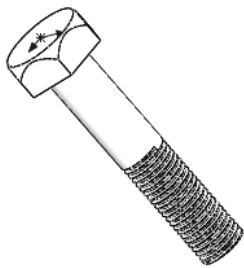


图 12-158 完成的旋转切除特征

实训6——六角螺母的绘制方法

以如图 12-159 所示六角螺母为例,按照前面的操作方法,具体介绍其绘制方法。



操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。

保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮,系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器,设定保存文件的名称为“六角螺母”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮,选择前视基准面作为草绘平面,然后绘制如图 12-160 所示的图形,草绘绘制完成后,退出草绘绘制界面。

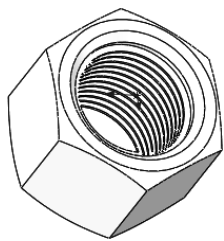


图 12-159 六角螺母

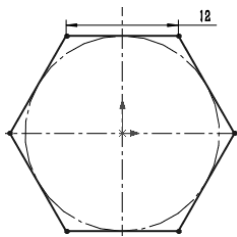





图 12-160 草绘的图元

输入拉伸深度 **15**,其预览效果如图 12-161 所示,单击属性管理器中的确定按钮,即完成拉伸特征的创建,如图 12-162 所示。

05 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮,选择上视基准面作为草绘平面,单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮,然后绘制如图 12-163 所示的图形,草绘绘制完成后,退出草绘绘制界面。

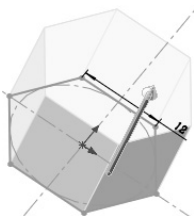


图 12-161 预览效果

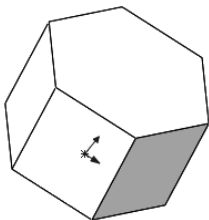


图 12-162 完成的拉伸特征

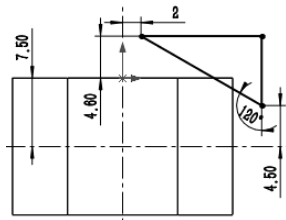



图 12-163 草绘的图元

其“切除-旋转”属性管理器如图 12-164 所示，预览效果如图 12-165 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成旋转切除特征的创建，如图 12-166 所示。

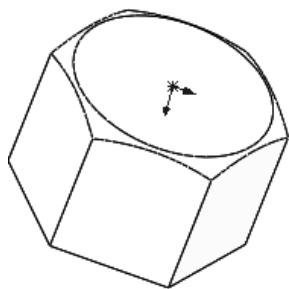
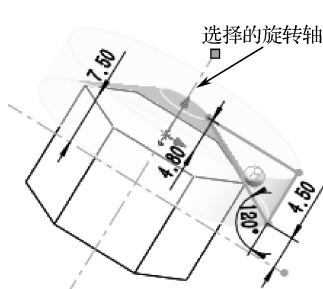




图 12-164 “切除-旋转”属性管理器


图 12-165 预览效果

图 12-166 完成的旋转切除特征

06 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮 ，选择上视基准面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 12-167 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

预览效果如图 12-168 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成旋转切除特征的创建，如图 12-169 所示。

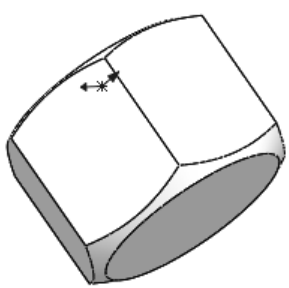
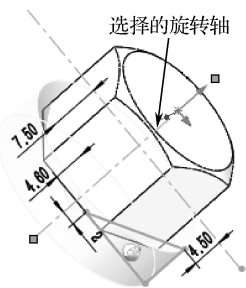
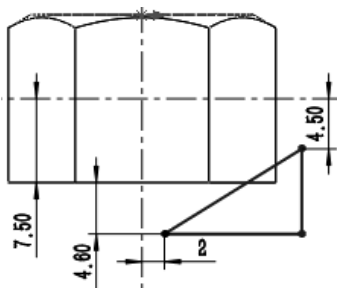




图 12-167 “切除-旋转”属性管理器


图 12-168 预览效果

图 12-169 完成的旋转切除特征

07 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮 ，选择如图 12-170 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 12-171 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 20，其预览效果如图 12-172 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸切除特征的创建，如图 12-173 所示。

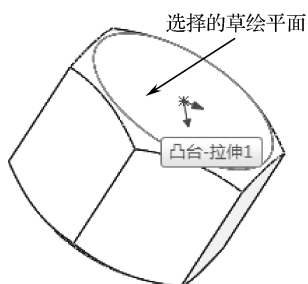


图 12-170 选择的草绘平面

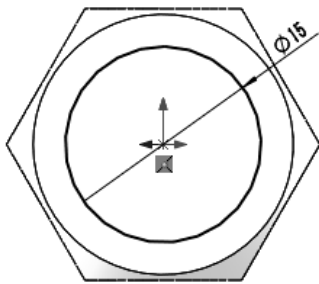


图 12-171 草绘的图元

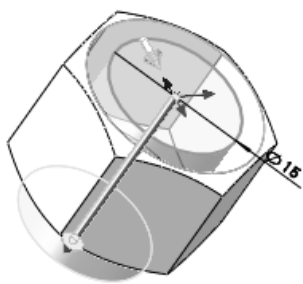



图 12-172 预览效果

08 创建倒角特征。

创建倒角特征详见第 51 例。

单击“特征”功能区中的“倒角”按钮, 选择属性管理器中的“倒角参数”选项下的“角度距离”选项, 且距离为 1, 角度为 45, 其属性管理器设置如图 12-174 所示。

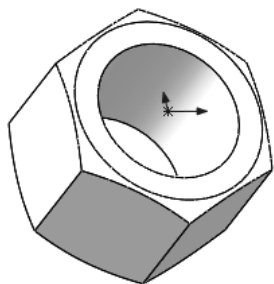



图 12-173 完成的拉伸切除特征



图 12-174 “倒角”属性管理器

选择如图 12-175 所示的边, 单击“倒角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒角特征的创建, 如图 12-176 所示。

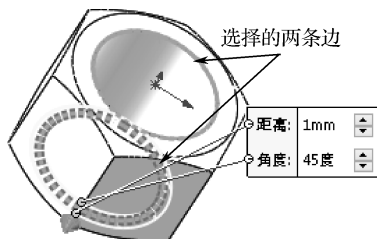


图 12-175 选择的边

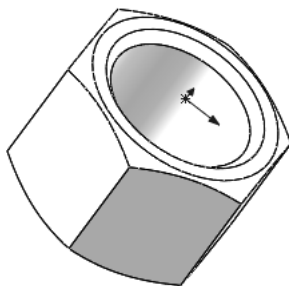


图 12-176 完成的拉伸切除特征

09 创建螺纹特征。

选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“螺纹线”命令，系统弹出如图 12-177 所示的“螺纹线”属性管理器。

选择如图 12-178 所示的圆柱体边线作为螺纹线位置的起点，给定深度为 **15**；在“规格”选项组下的“类型”选项中选择 **Inch Die**；在“尺寸”选项中选择 **0.2500-20**；在“螺纹线方法”选项中选择“**拉伸螺纹线**”选项；在“螺纹选项”组中选择“**右旋螺纹**”选项；其设置如图 12-177 所示。

单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成螺纹特征的创建，如图 12-179 所示。



图 12-177 “螺纹线”
属性管理器

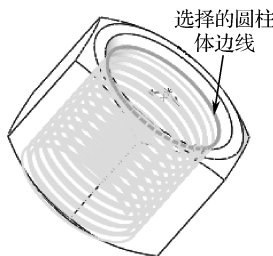


图 12-178 选择的圆柱体
边线

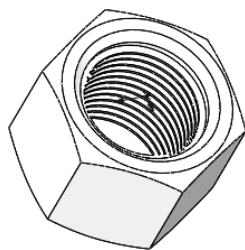


图 12-179 完成的
螺纹特征

实训 7——蝶形螺母的绘制方法

以如图 12-180 所示蝶形螺母为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

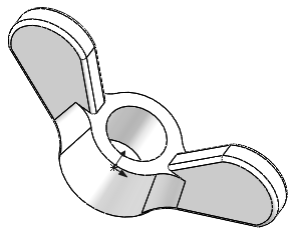


图 12-180 蝶形螺母

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。



03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“蝶形螺母”。

04 创建旋转特征。

创建旋转特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“旋转凸台/基体”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 12-181 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

其“旋转”属性管理器如图 12-182 所示, 旋转中心为绘制的中心线, 预览效果如图 12-183 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成旋转特征的创建, 如图 12-184 所示。

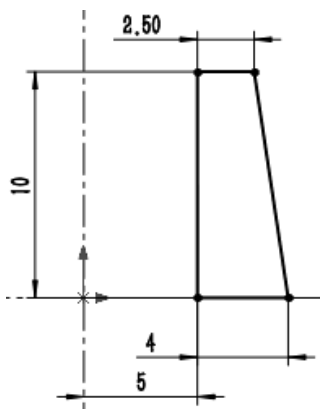


图 12-181 草绘的图元



图 12-182 “旋转”属性管理器

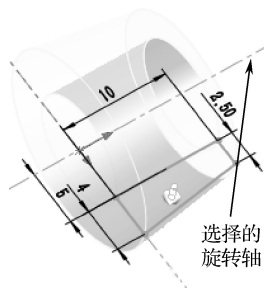





图 12-183 预览效果

05 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 12-185 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

选择属性管理器中的“两侧对称”选项, 输入拉伸深度 4, 其预览效果如图 12-186 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-187 所示。

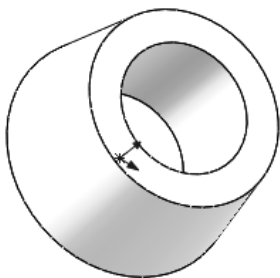


图 12-184 完成的旋转特征

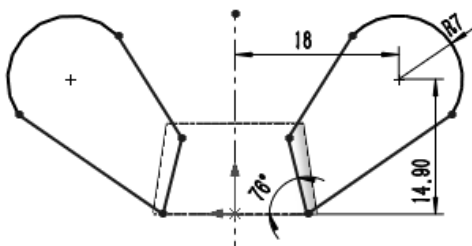


图 12-185 草绘的图元

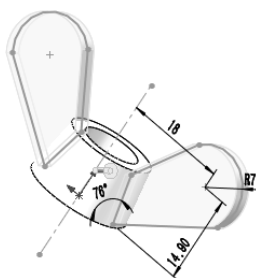





图 12-186 预览效果

06 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改半径大小为 5。

选择如图 12-188 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 12-189 所示。

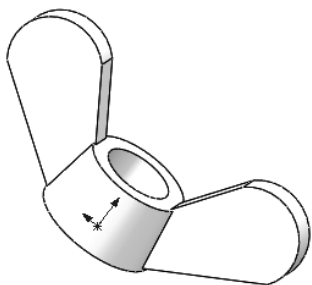


图 12-187 完成的拉伸特征

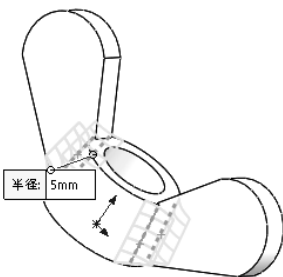


图 12-188 选择的边

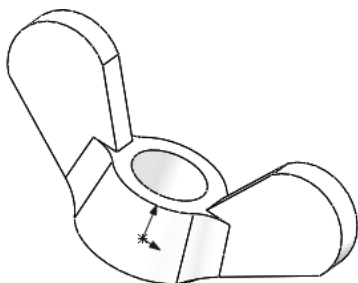





图 12-189 完成的倒圆角特征

07 创建倒圆角特征。



创建倒圆角特征详见第 50 例。


单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改半径大小为 0.7。

选择如图 12-190 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 12-191 所示。

08 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改半径大小为 0.7。

选择如图 12-192 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 12-193 所示。

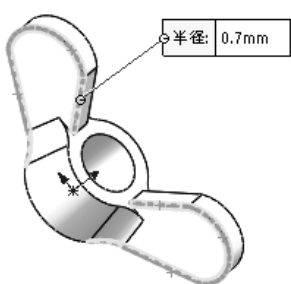


图 12-190 选择的边

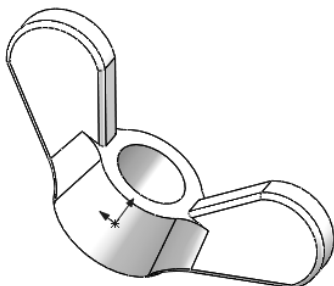


图 12-191 完成的倒圆角特征

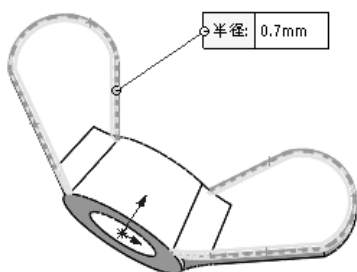


图 12-192 选择的边

实训 8——阶梯轴的绘制方法

以如图 12-194 所示阶梯轴为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

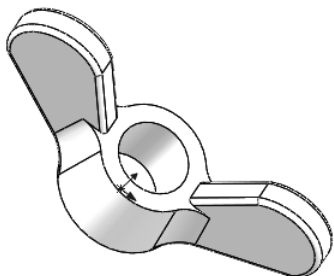


图 12-193 完成的倒圆角特征

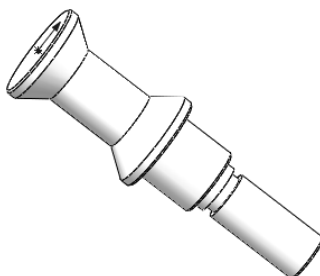


图 12-194 阶梯轴

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“阶梯轴”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择**前视基准面**作为草绘平面, 然后绘制如图 12-195 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **150**, 其预览效果如图 12-196 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 12-197 所示。

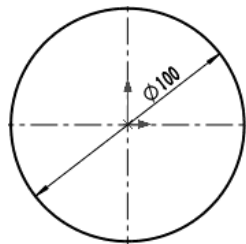


图 12-195 草绘的图元

05 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。


单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择如图 12-198 所示的平面作为草绘平面，然后绘制如图 12-199 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。



图 12-196 预览效果

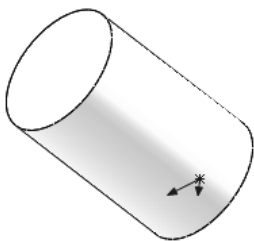


图 12-197 完成的拉伸特征

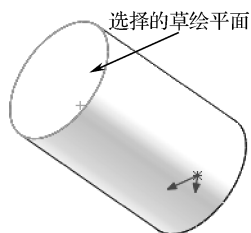



图 12-198 选择的草绘平面

输入拉伸深度 **60**，其预览效果如图 12-200 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 12-201 所示。

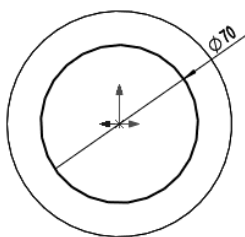


图 12-199 草绘的图元

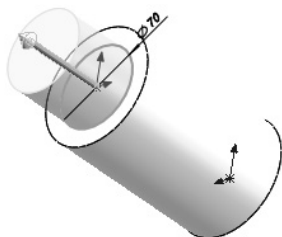


图 12-200 预览效果

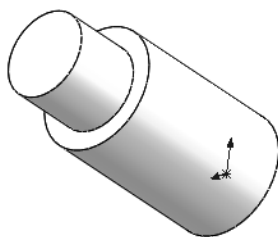




图 12-201 完成的拉伸特征

06 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择如图 12-202 所示的平面作为草绘平面，然后绘制如图 12-203 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **120**，其预览效果如图 12-204 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 12-205 所示。

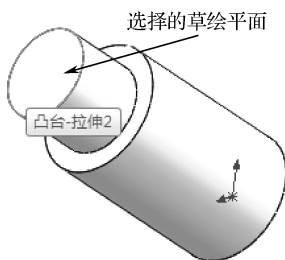


图 12-202 选择的草绘平面

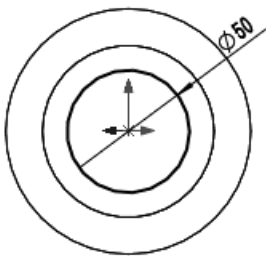


图 12-203 草绘的图元

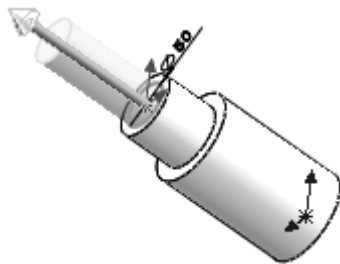




图 12-204 预览效果

07 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第46例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮, 选择右视基准面作为草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图12-206所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

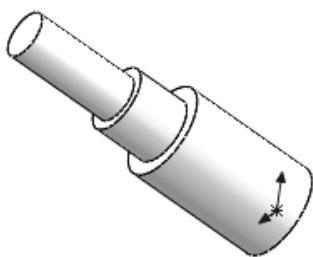


图 12-205 完成的拉伸特征

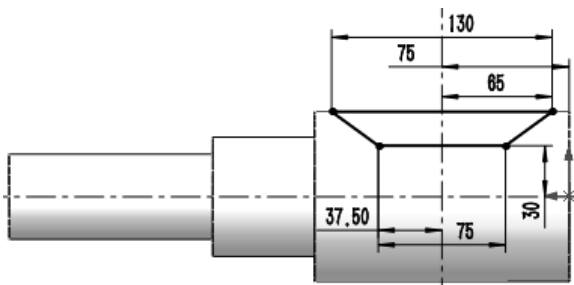



图 12-206 草绘的图元

预览效果如图12-207所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成旋转切除特征的创建, 如图12-208所示。

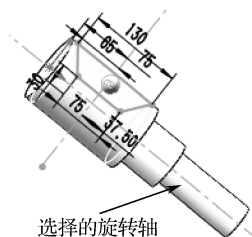


图 12-207 预览效果

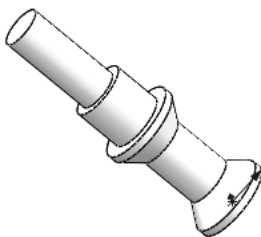





图 12-208 完成的旋转切除特征

08 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第46例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮, 选择右视基准面作为草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图12-209所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

预览效果如图12-210所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成旋转切除特征的创建, 如图12-211所示。

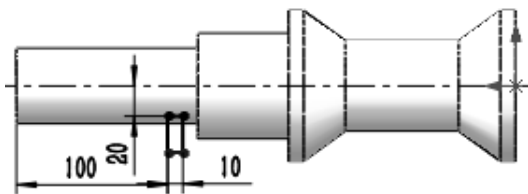


图 12-209 草绘的图元

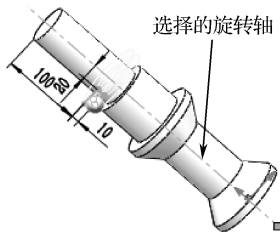




图 12-210 预览效果

09 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮, 选择如图 12-212 所示的平面作为草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 12-213 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

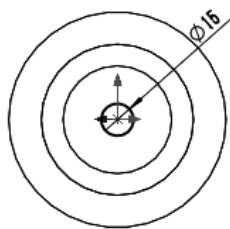
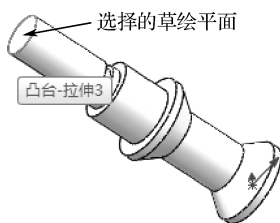
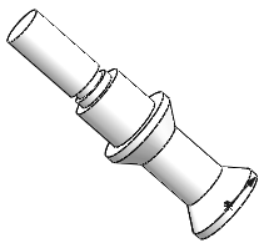



图 12-211 完成的旋转切除特征

图 12-212 选择的草绘平面

图 12-213 草绘的图元

输入拉伸深度 **20**, 其预览效果如图 12-214 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸切除特征的创建, 如图 12-215 所示。

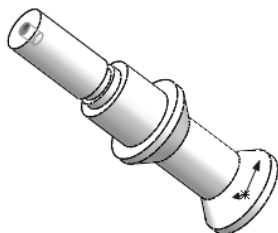
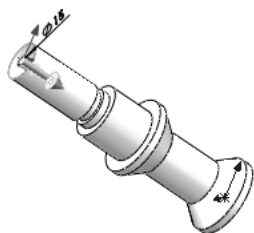




图 12-214 预览效果

图 12-215 完成的拉伸切除特征

10 创建倒角特征。

创建倒角特征详见第 51 例。

单击“特征”功能区中的“倒角”按钮, 选择属性管理器中的“倒角参数”选项下的“**角度距离**”选项, 且距离为 **2**, 角度为 **45**。

选择如图 12-216 所示的边, 单击“倒角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒角特征的创建, 如图 12-217 所示。

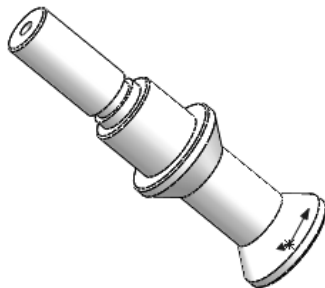
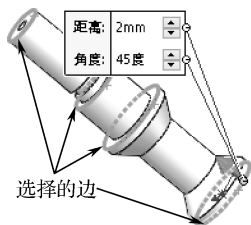


图 12-216 选择的对象

图 12-217 完成的倒角特征

实训9——带键槽轴的绘制方法

以如图 12-218 所示带键槽轴为例,按照前面的操作方法,具体介绍其绘制方法。



操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。



03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮,系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器,设定保存文件的名称为“带键槽轴”。

04 创建旋转特征。

创建旋转特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“旋转凸台/基体”按钮,选择前视基准面作为草绘平面,单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮,然后绘制如图 12-219 所示的图形,草绘绘制完成后,退出草绘绘制界面。

其“旋转”属性管理器如图 12-220 所示,旋转中心为绘制的中心线,预览效果如图 12-221 所示,单击属性管理器中的确定按钮,即完成旋转特征的创建,如图 12-222 所示。

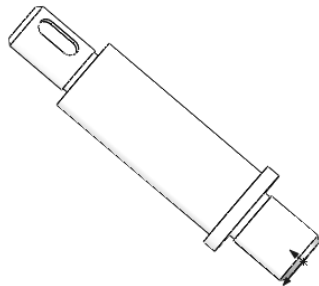


图 12-218 带键槽轴

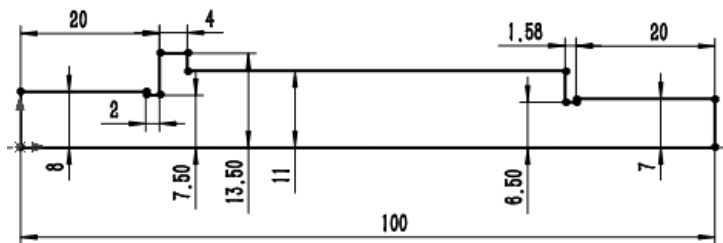



图 12-219 草绘的图元




图 12-220 “旋转”属性管理器

05 创建基准面。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮,系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框,然后单击前视基准面,输入偏移距

离 5，其“基准面”属性管理器设置如图 12-224 所示。

其预览效果如图 12-223 所示，单击“基准面”属性管理器中的确定按钮 ，即完成基准面的创建，如图 12-225 所示。

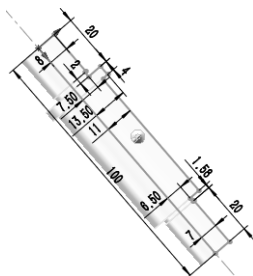


图 12-221 预览效果

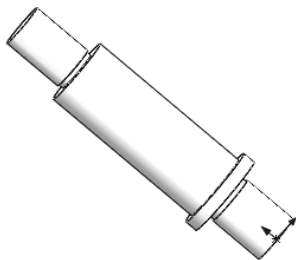




图 12-222 完成的旋转特征




图 12-223 预览效果

06 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮 ，选择创建的基准面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 12-227 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 20，其预览效果如图 12-226 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸切除特征的创建，如图 12-228 所示。

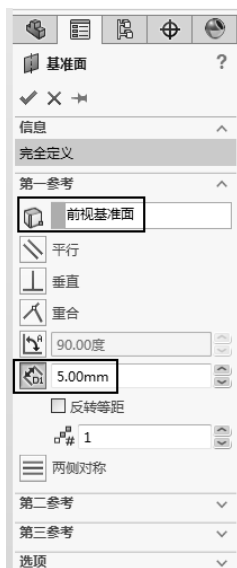


图 12-224 “基准面”属性管理器



图 12-225 完成的基准面

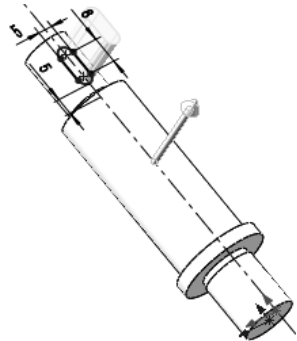


图 12-226 预览效果

07 创建倒角特征。

创建倒角特征详见第 51 例。

单击“特征”功能区中的“倒角”按钮 ，选择属性管理器中的“倒角参数”选项

下的“角度距离”选项，且距离为 **1.5**，角度为 **45**，其属性管理器设置如图 12-229 所示。



图 12-227 草绘的图元

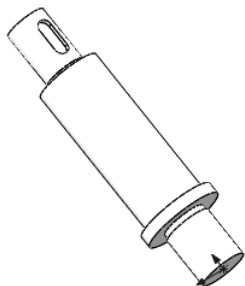


图 12-228 完成的拉伸切除特征


选择如图 12-230 所示的边，单击“倒角”属性管理器中的确定按钮 ，即完成倒角特征的创建，如图 12-231 所示。



图 12-229 “倒角”属性管理器

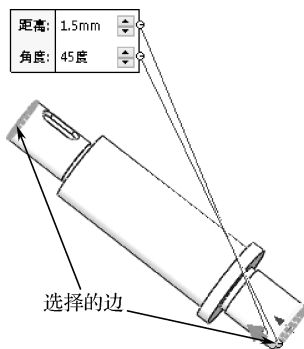


图 12-230 预览效果

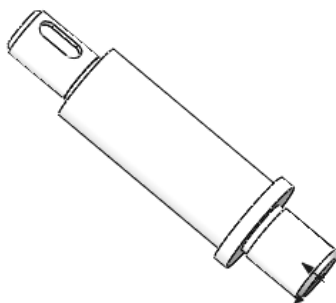


图 12-231 完成的倒角特征

实训 10——工程图的设计方法

以如图 12-232 所示的零件为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

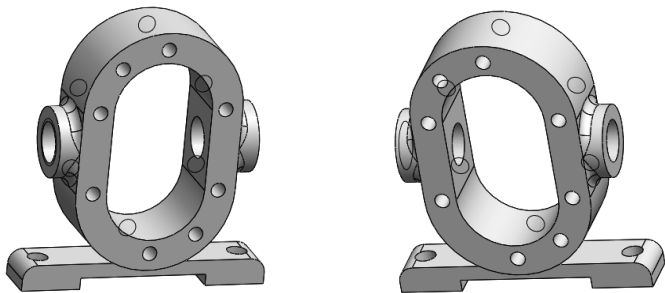




图 12-232 零件工程图



操作步骤

- 01 打开文件。单击“工具栏”中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框。
- 02 在“打开”对话框中选定文件名为“clbjz”, 然后单击“OK”按钮, 或者双击所选定的文件, 即打开所选文件, 如图 12-232 所示。
- 03 选择菜单栏中的“文件”→“新建”按钮, 系统将打开“新建 SolidWorks 文件”对话框, 在弹出的“新建”对话框中选择“工程图”类型。
- 04 系统打开如图 12-233 所示的工程图窗口, 双击如图 12-234 所示的“模型视图”属性管理器中的“要插入的零件/装配体”选项中的打开文件“clbjz”。

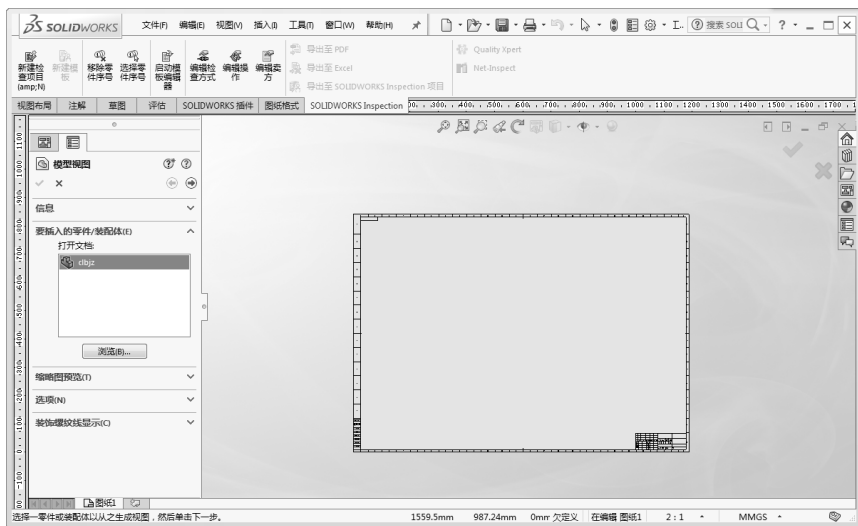


图 12-233 工程图窗口




- 05 此时“模型视图”属性管理器如图 12-235 所示, 此时图纸图框如图 12-236 所示, 其各个设置均可在此属性管理器中设置, 在“方向”选项组中选择“前视”选项, 如图 12-237 所示。
- 06 在“显示样式”选项组中选择“消除隐藏线”选项, 在“比例”选项组中选择“使用图纸比例”选项, 在“尺寸类型”选项组中选择“投影”选项, 其选项组的设置如图 12-238 所示, 其他设置默认。
- 07 单击图中的方框确认, 生成主(前视)视图, 此时的图纸图框如图 12-239 所示。
- 08 创建投影视图。
选中所创建的主(前视)视图, 然后单击“视图布局”功能区中的“投影视图”按钮, 移动鼠标到主(前视)视图的下方。



图 12-234 “模型视图”
属性管理器



图 12-235 属性管理器

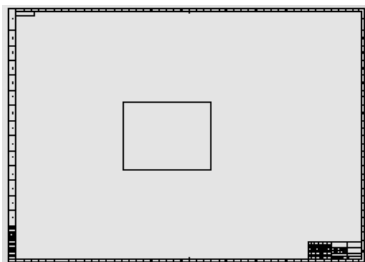


图 12-236 图纸图框
设置



图 12-237 “方向”选项组

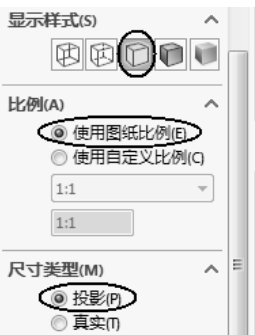


图 12-238 选项组的设置

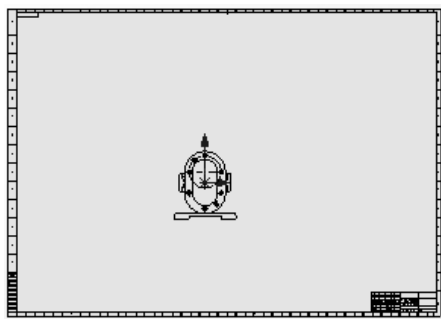



图 12-239 生成的主（前视）视图

09 此时“模型视图”属性管理器为默认设置，其“选项”选项组如图 12-240 所示，在工程图框中生成俯（上视）视图预览，如图 12-241 所示，单击“确认”，即生成俯（上视）视图。

10 选中所创建的主（前视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“投影视图”按钮 ，移动鼠标到主（前视）视图的右方。

11 此时“模型视图”属性管理器为默认设置，在工程图框中生成左（侧视）视图预览，如图 12-242 所示，单击“确认”，即生成左（侧视）视图。


12 选中所创建的左（侧视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“投影视图”按钮 ，移动鼠标到主（前视）视图的左方。



图 12-240 “选项”选项组

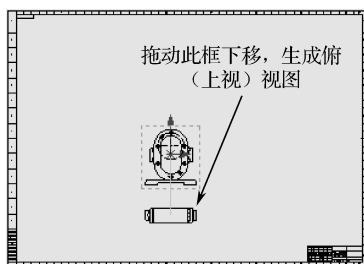


图 12-241 俯（上视）视图预览

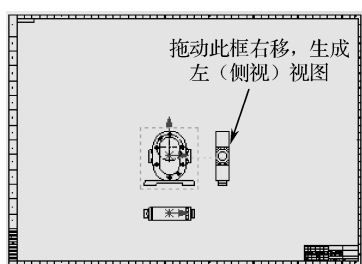



图 12-242 左（侧视）视图预览

13 此时“模型视图”属性管理器为默认设置，在工程图框中生成“FRONT”向视图预览，如图 12-243 所示，单击“确认”，即生成“FRONT”向视图，如图 12-244 所示。

14 选中所创建的主（前视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“投影视图”按钮，移动鼠标到主（前视）视图的上方。

15 此时“模型视图”属性管理器为默认设置，在工程图框中生成仰视图预览，如图 12-245 所示，单击“确认”，即生成仰视图，如图 12-246 所示。

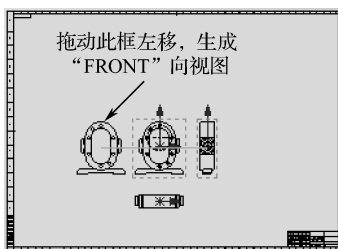
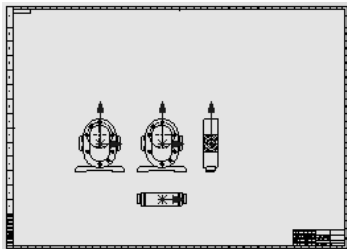
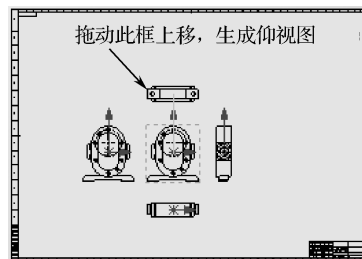

图 12-243 “FRONT”
向视图预览图 12-244 生成的“FRONT”
向视图

图 12-245 仰视图预览

16 选中所创建的主（前视）视图，拖动图中的鼠标移动，生成轴测视图预览，此时的图纸图框如图 12-247 所示，单击“确认”，即生成轴测视图，如图 12-248 所示，此时 FeatureManager 设计树如图 12-249 所示。

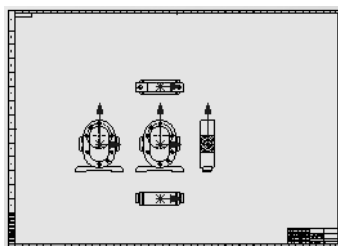


图 12-246 生成的仰视图

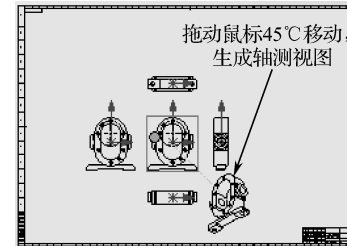


图 12-247 轴测视图预览

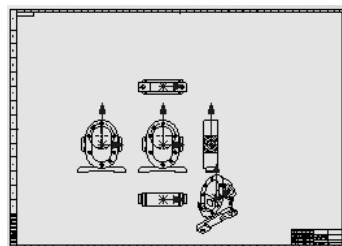



图 12-248 生成的轴测视图

17 选中所创建的左（侧视）视图，然后单击“视图布局”功能区中的“剖面视图”按钮，系统弹出如图 12-250 所示的“剖面视图辅助”属性管理器。

18 选择属性管理器中的“剖面视图”选项，并选择“切割线”选项组中的“竖直”选项，按照图中的设置，然后移动鼠标至合适位置，并单击“确定”，出现黑色点画线，并弹出快捷菜单，如图 12-251 所示。



图 12-249 FeatureManager 设计树



图 12-250 “剖面视图辅助” 属性管理器

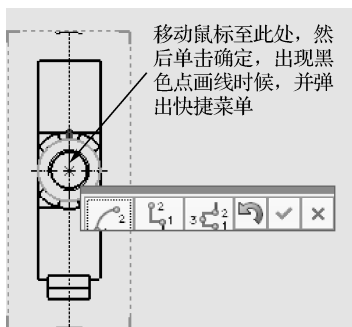


图 12-251 操作方法


19 单击快捷菜单中的确定按钮 , 移动鼠标到主（前视）视图的左方，此时“剖面视图 A-A”属性管理器为默认设置，如图 12-252 所示，在工程图框中生成剖面视图预览，如图 12-253 所示，单击“确认”，即生成剖面视图，如图 12-254 所示。



图 12-252 “剖面视图 A-A”属性管理器

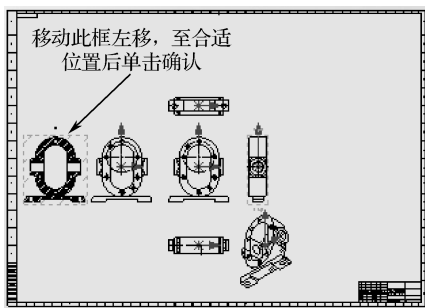



图 12-253 剖面视图预览

20 单击所要删除的“FRONT”向视图，然后选择“编辑”→“删除”命令，系统弹出如图 12-255 所示的“确认删除”对话框，选择对话框中的“是”选项，即可将所选视图删除。

21 选择创建的剖面视图，将其选定后，视图周围会出现线框，并且鼠标指针变成“”，如图 12-256 所示，移动视图到适当位置，如图 12-257 所示。

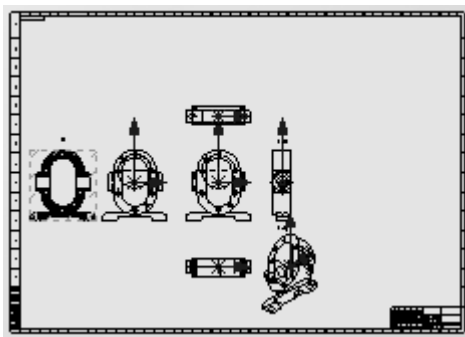


图 12-254 生成的剖面视图

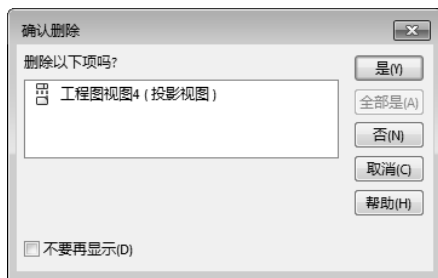


图 12-255 “确认删除”对话框

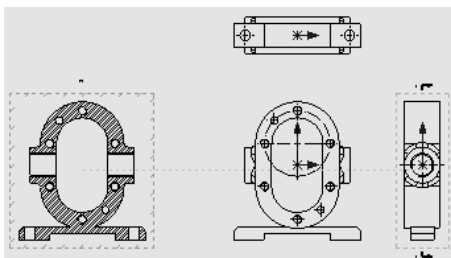


图 12-256 线框

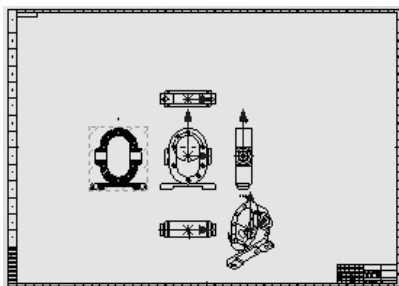


图 12-257 移动视图

22 选择菜单栏中的“文件”→“另存为”命令，系统将打开如图 12-258 所示的“另存为”对话框，选择对话框中的“保存类型”为“Dwg (*.dwg)”选项。

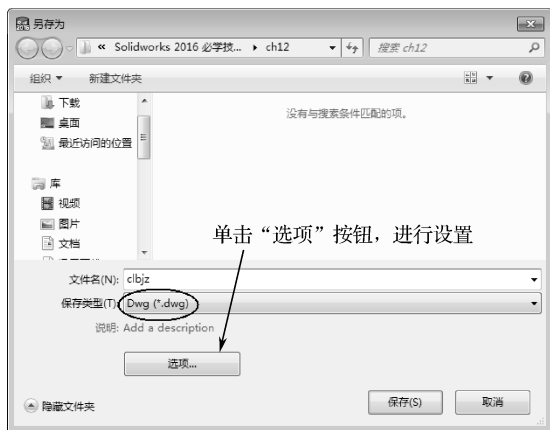


图 12-258 “另存为”对话框

23 单击对话框中的“选项”按钮，系统弹出如图 12-259 所示的“输出选项”对话框，选择对话框中的版本类型为“R2000-2002”选项，然后按照图中的设置进行设置。

24 单击“输出选项”对话框中的“确定”按钮，然后再单击“另存为”对话框中的“保存”按钮，即转成的 CAD 图如图 12-260 所示。



图 12-259 “输出选项”对话框

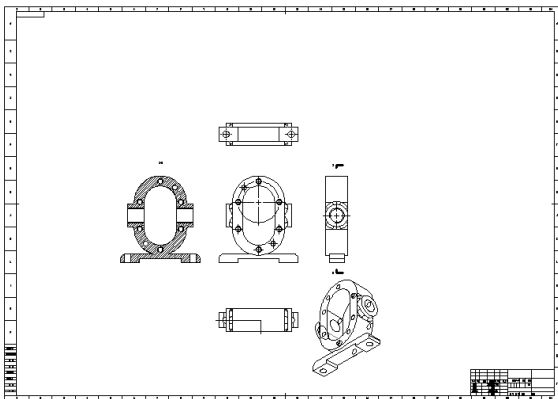


图 12-260 转成的 CAD 图

本章小结

本章主要讲解了机座的绘制、剃须刀盖的绘制、容器盖的绘制、按钮的绘制、六角头螺栓的绘制、六角螺母的绘制、蝶形螺母的绘制、阶梯轴的绘制、带键槽轴的绘制和工程图的设计，通过这些具体实例的练习，学习具体的操作技巧方法，使读者能够真正学会相关技巧，从练习中掌握其方法。

第 13 章

必学技能实训——复杂零件设计

✧ 本章内容导读

本章主要通过具体的实例来掌握 SolidWorks 绘图的操作方法，具体的实训实例包括茶杯、三通阀门、喇叭、齿轮、圆锥齿轮、齿轮轴、和盘心齿轮，通过这几个具体的实例，使读者能够基本了解和掌握 SolidWorks 相关的技能。

✧ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉 SolidWorks 2016 操作环境
- ◆ 掌握新建文件的方法
- ◆ 掌握文件管理的方法
- ◆ 掌握基本二维草图的绘制方法（第 2 章内容）
- ◆ 掌握实体特征设计的方法（第 4 章内容）
- ◆ 掌握放置特征建模的方法（第 5 章内容）
- ◆ 掌握特征的编辑与管理方法（第 6 章内容）

实训 1——茶杯的绘制方法

以如图 13-1 所示的茶杯为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

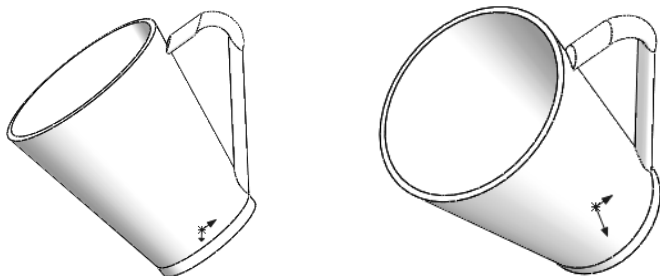


图 13-1 茶杯

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的保存按钮，系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“茶杯”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择前视基准面作为草绘平面，然后绘制如图 13-2 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 5，其预览效果如图 13-3 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 13-4 所示。

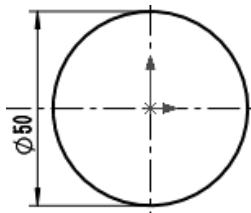


图 13-2 草绘的图元

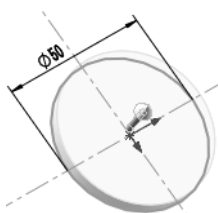


图 13-3 预览效果

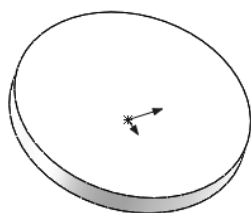





图 13-4 完成的拉伸特征

05 创建旋转特征。

创建旋转特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“旋转凸台/基体”按钮，选择上视基准面作为草绘平面，

单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 13-5 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

其“旋转”属性管理器如图 13-6 所示, 旋转中心为绘制的中心线, 预览效果如图 13-7 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成旋转特征的创建, 如图 13-8 所示。

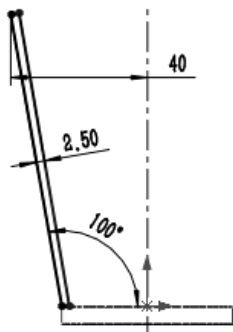


图 13-5 草绘的图元



图 13-6 “旋转”属性管理器

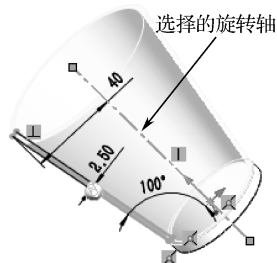




图 13-7 预览效果

06 创建草图。

选择上视基准面作为草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 13-9 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

07 创建基准面特征。

创建基准面特征详见第 42 例

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框, 然后单击上视基准面; 单击“第二参考”下的列表框, 然后单击如图 13-10 所示的参考点。

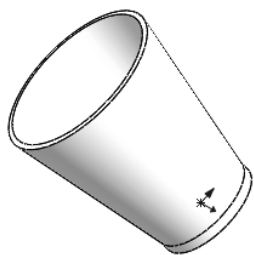


图 13-8 完成的旋转特征

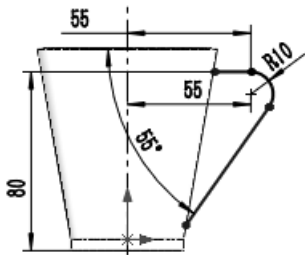


图 13-9 草绘的图元

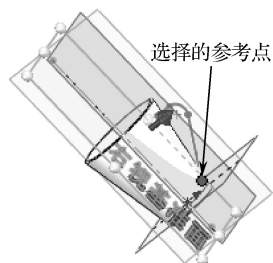



图 13-10 选择的参考点


其“基准面”属性管理器设置如图 13-11 所示, 单击“基准面”属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建, 如图 13-12 所示。



技巧要点

在创建基准面时, 注意选择的参考类型; 选择参考点及面, 注意选择的参考方式。

08 创建草图。

选择**上视基准面**作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 13-13 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

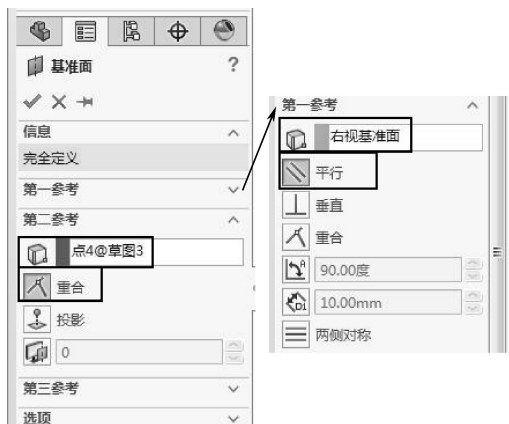


图 13-11 “基准面”属性管理器



图 13-12 完成的基准面

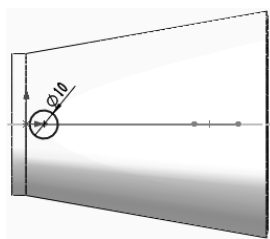






图 13-13 草绘的图元

09 创建扫描特征。

创建扫描特征详见第 47 例。

单击“特征”功能区中的“扫描”按钮, 选择属性管理器中的“轮廓和路径”选项组下的“**草图轮廓**”选项，并单击“轮廓”选项框, 然后选择如图 13-14 所示的圆；单击“路径”选项框, 选择如图 13-14 所示的红色路径线，其属性管理器如图 13-15 所示。

选择“选项”选项组下的“随路径变化”选项，其预览效果如图 13-14 所示，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成扫描特征的创建，如图 13-16 所示。

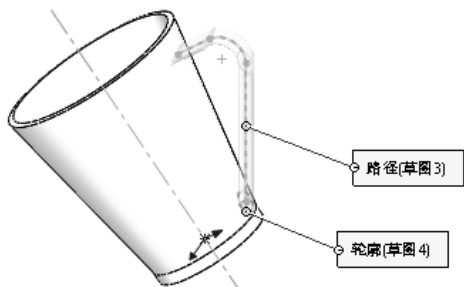


图 13-14 预览效果

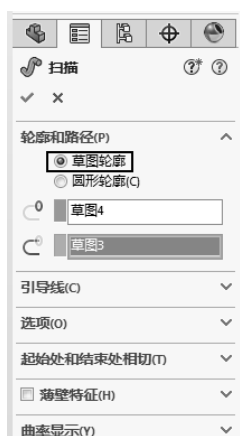


图 13-15 “扫描”属性管理器

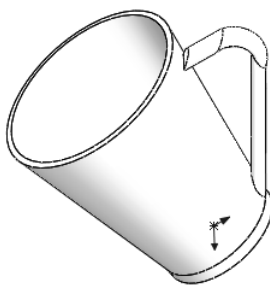


图 13-16 完成的扫描特征

实训 2——三通阀门的绘制方法

以如图 13-17 所示的三通阀门为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

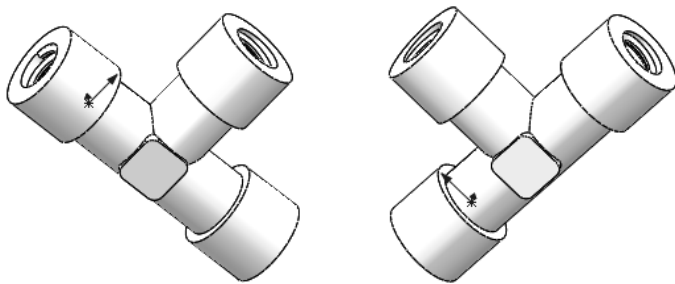


图 13-17 三通阀门

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的保存按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“三通阀门”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面, 然后绘制如图 13-18 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 26, 其预览效果如图 13-19 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 13-20 所示。

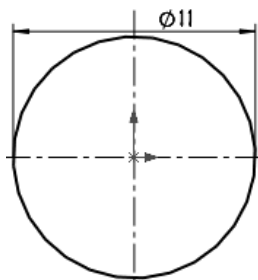


图 13-18 草绘的图元

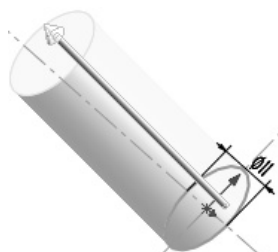


图 13-19 预览效果

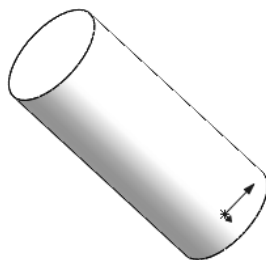




图 13-20 完成的拉伸特征

05 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第45例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择上视基准面作为草绘平面, 然后绘制如图13-21所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度13, 其预览效果如图13-22所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图13-23所示。

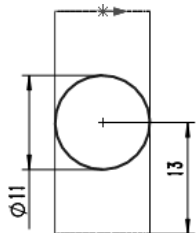


图 13-21 草绘的图元

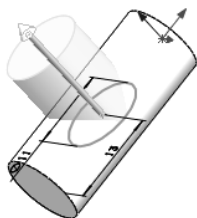


图 13-22 预览效果

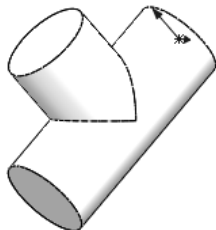




图 13-23 完成的拉伸特征

06 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第45例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择如图13-24所示的平面作为草绘平面, 然后绘制如图13-25所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度13, 其预览效果如图13-26所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图13-27所示。

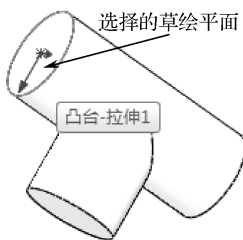


图 13-24 选择的草绘平面

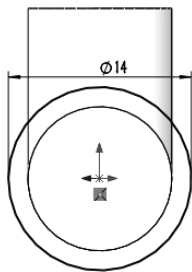


图 13-25 草绘的图元

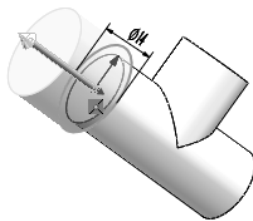


图 13-26 预览效果

07 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第45例。

继续按照前面的操作方法创建拉伸特征, 绘制另一拉伸特征, 绘制完后的效果如图13-28所示。

08 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第45例。

继续按照前面的操作方法创建拉伸特征, 绘制另一拉伸特征, 绘制完后的效果如图13-29所示。

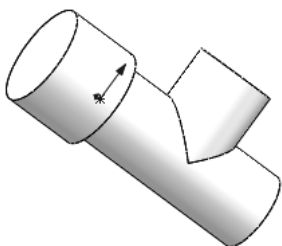


图 13-27 生成的拉伸特征

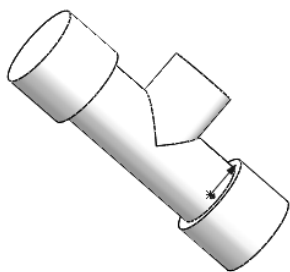


图 13-28 生成的拉伸特征

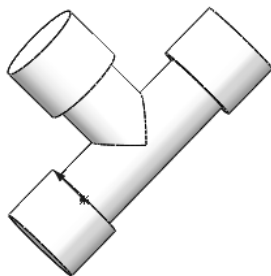




图 13-29 生成的拉伸特征

09 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择**右视基准面**作为草绘平面, 然后绘制如图 13-30 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

选择“两侧对称”选项, 输入拉伸深度 **12**, 其预览效果如图 13-31 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 13-32 所示。

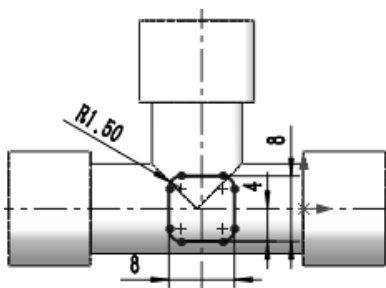


图 13-30 草绘的图元

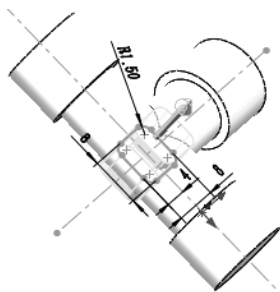


图 13-31 预览效果

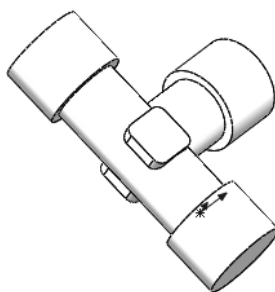




图 13-32 完成的拉伸特征

10 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮, 选择**前视基准面**作为草绘平面, 然后绘制如图 13-33 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

选择“两侧对称”选项, 拉伸值修改为 **80**, 其预览效果如图 13-34 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸切除特征的创建, 如图 13-35 所示。

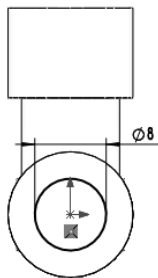


图 13-33 草绘的图元

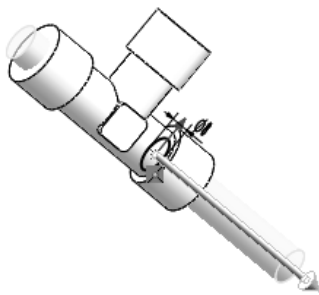


图 13-34 预览效果

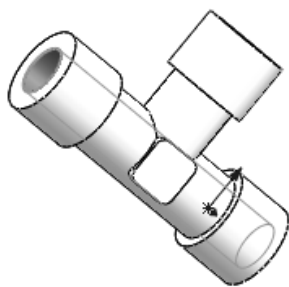




图 13-35 完成的拉伸特征

11 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第45例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，选择如图13-36所示的面作为草绘平面，然后绘制如图13-37所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

选择“成形到下一面”选项，其预览效果如图13-38所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸切除特征的创建，如图13-39所示。

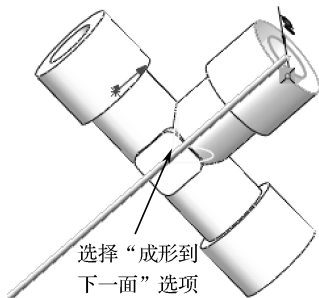
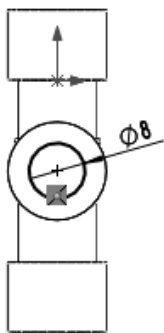
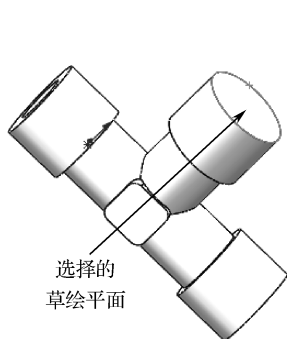


图 13-36 选择的草绘平面

图 13-37 草绘的图元

图 13-38 预览效果

12 创建螺纹特征。

选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“螺纹线”命令，系统弹出如图13-40所示的“螺纹线”属性管理器。

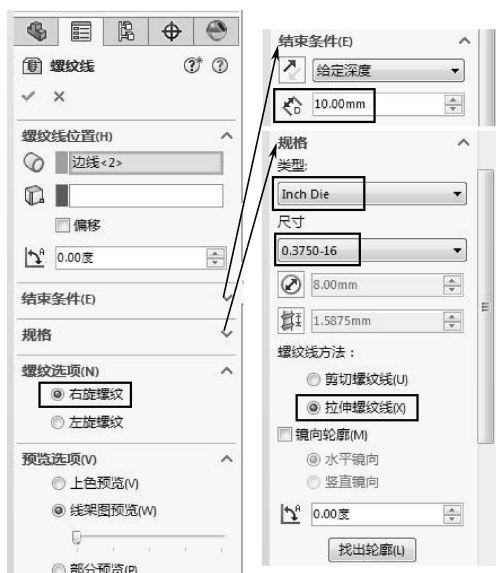
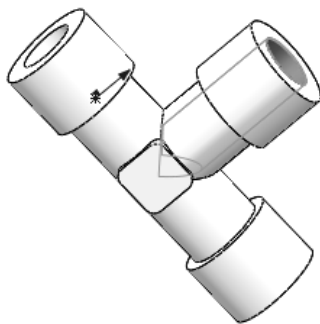


图 13-39 完成的拉伸切除特征

图 13-40 “螺纹线”属性管理器

选择如图13-41所示的圆柱体边线作为螺纹线位置的起点，给定深度为10；在“规格”选项组下的“类型”选项中选择**Inch Die**；在“尺寸”选项中选择**0.3750-16**；在“螺纹线方法”选项中选择“**拉伸螺纹线**”选项；在“螺纹选项”组中选择“**右旋螺纹**”选

项；其设置如图 13-40 所示。

单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成螺纹特征的创建，如图 13-42 所示。

13 创建螺纹特征。

继续按照前面的操作方法创建螺纹特征，完成后的效果如图 13-43 所示。



图 13-41 选择的圆柱体边线

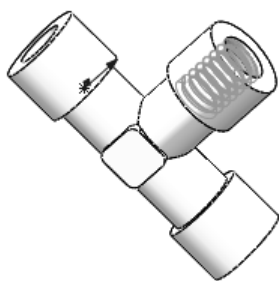


图 13-42 完成的螺纹特征

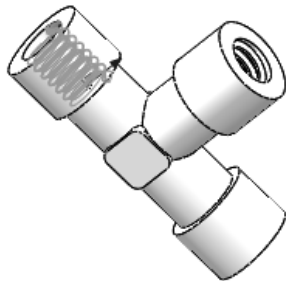


图 13-43 完成的螺纹特征

14 创建螺纹特征。

继续按照前面的操作方法创建螺纹特征，完成后的效果如图 13-44 所示。

实训 3——喇叭的绘制方法

以如图 13-45 所示的喇叭为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

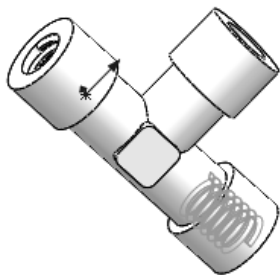


图 13-44 完成的螺纹特征

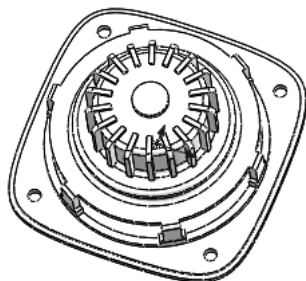


图 13-45 喇叭



操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的保存按钮 ，系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“喇叭”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第45例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择**前视基准面**作为草绘平面, 然后绘制如图13-46所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度**3**, 其预览效果如图13-47所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图13-48所示。

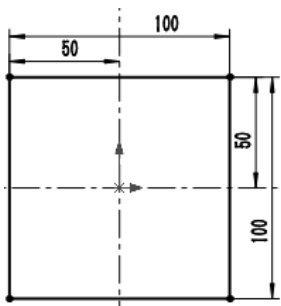


图 13-46 草绘的图元

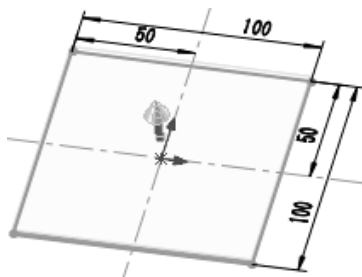


图 13-47 预览效果

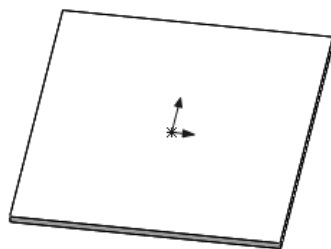




图 13-48 生成的拉伸特征

05 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第50例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为**50**, 选择“轮廓”选项下“圆锥 Rho”选项, 其圆锥 Rho 值为**0.7**, 其设置如图13-49所示。


选择如图13-50所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图13-51所示。



图 13-49 “圆角”属性管理器

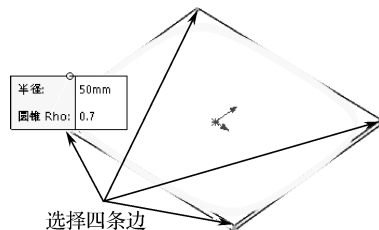




图 13-50 预览效果




专家提示：在创建倒圆角特征过程中，这里选择的圆角轮廓为“圆锥 Rho”选项，即选择“使用圆锥横截面进行倒圆角”选项，“倒圆角”的锐度为 **0.70**。

06 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，选择**前视基准面**作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 13-52 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **1**，并选择“反向切除”选项，其属性管理器设置如图 13-53 所示，其预览效果如图 13-54 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸切除特征的创建，如图 13-55 所示。

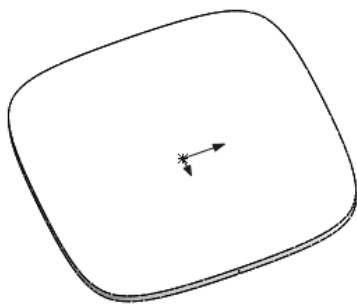


图 13-51 完成的倒圆角特征

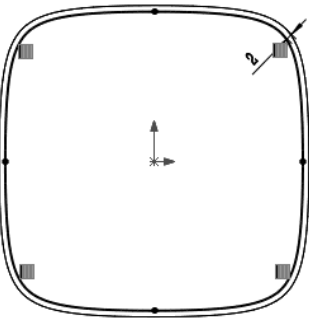


图 13-52 草绘的图元



图 13-53 “拉伸-切除”属性管理器




技巧要点

在创建拉伸切除特征时，注意选择的类型，这里选择“反向切除”选项，并注意切除的方向。

07 创建旋转特征。

创建旋转特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转凸台/基体”按钮，选择**上视基准面**作为草绘平面，然后绘制如图 13-56 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

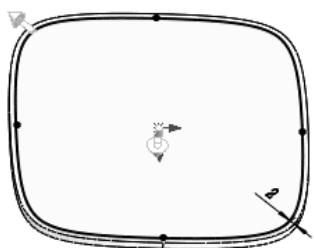


图 13-54 预览效果

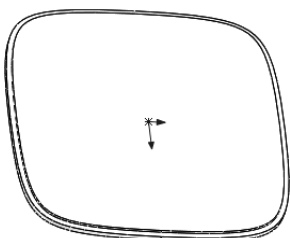


图 13-55 完成的拉伸切除特征

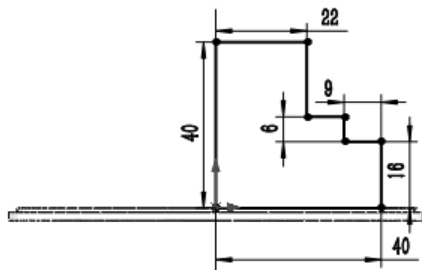





图 13-56 绘制的图元

其预览效果如图 13-57 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成旋转特征的创建，如图 13-58 所示。

08 创建旋转切除特征。

创建旋转切除特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转切除”按钮 ，选择上视基准面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 13-59 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

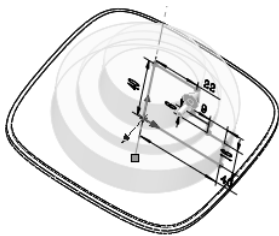


图 13-57 预览效果

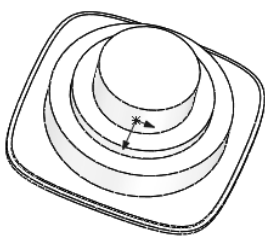


图 13-58 创建的旋转特征

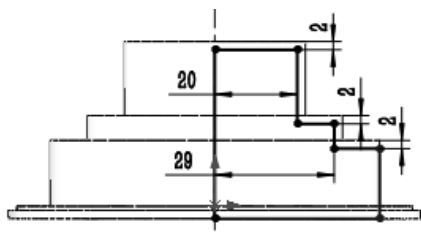



图 13-59 绘制的图元

其预览效果如图 13-60 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成旋转切除特征的创建，如图 13-61 所示。

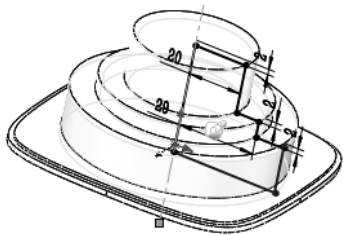


图 13-60 预览效果

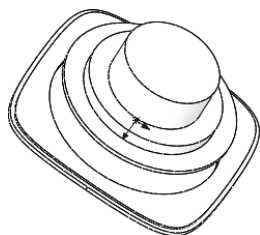





图 13-61 创建的旋转特征

09 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮 ，选择如图 13-62 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 13-63 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **2**，其预览效果如图 13-64 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸特征的创建，如图 13-65 所示。

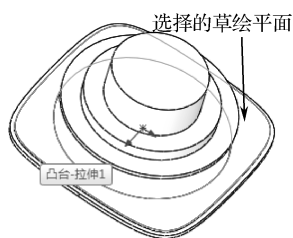


图 13-62 选择的草绘平面

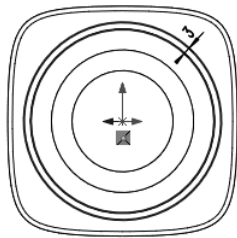


图 13-63 草绘的图元

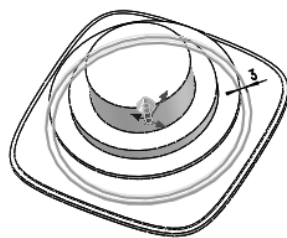





图 13-64 预览效果

10 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 ，单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮 ，修改圆角半径大小为 **2**。

选择如图 13-66 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮 ，即完成倒圆角特征的创建，如图 13-67 所示。

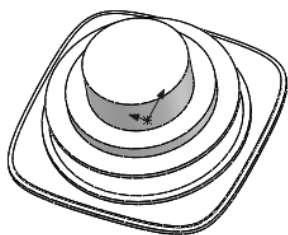


图 13-65 完成的拉伸特征

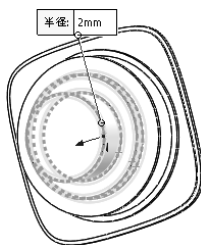


图 13-66 预览效果

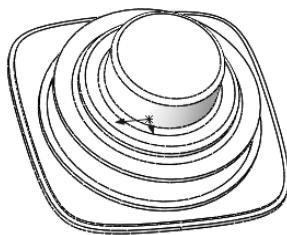





图 13-67 完成的倒圆角特征

11 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮 ，选择如图 13-68 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 13-69 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **4**，其预览效果如图 13-70 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸特征的创建，如图 13-71 所示。

选择的草绘平面

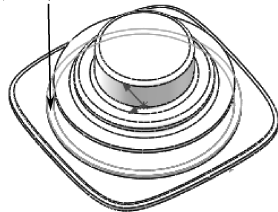


图 13-68 选择的草绘平面

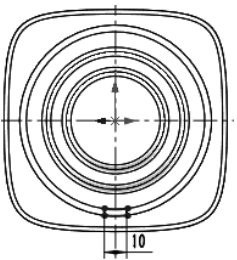


图 13-69 草绘的图元

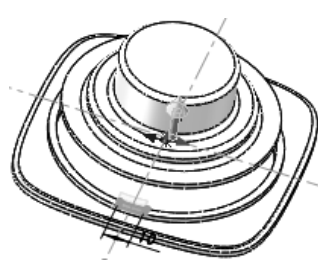




图 13-70 预览效果

12 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第45例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，选择如图13-72所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图13-73所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

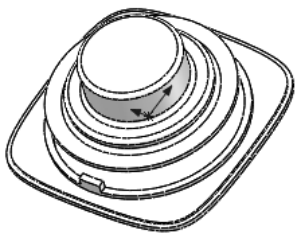


图 13-71 完成的拉伸特征

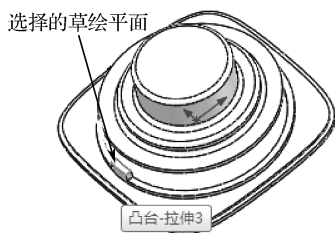


图 13-72 选择的草绘平面

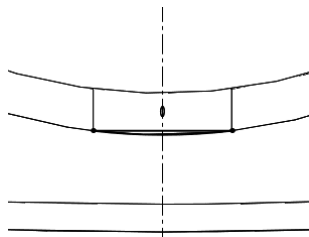




图 13-73 草绘的图元

输入拉伸深度 **2**，其预览效果如图13-74所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸切除特征的创建，如图13-75所示。

13 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第45例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择如图13-76所示的平面作为草绘平面，然后绘制如图13-77所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

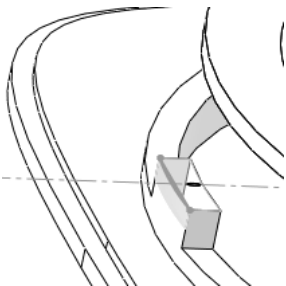


图 13-74 预览效果

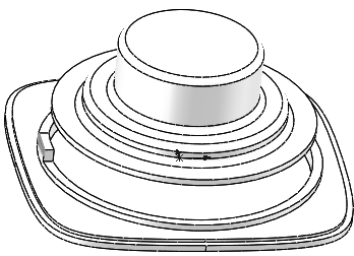


图 13-75 完成的拉伸特征

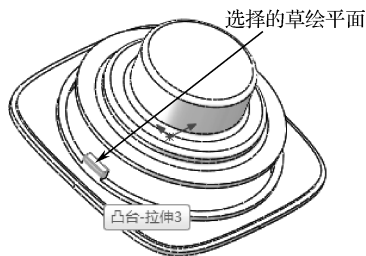



图 13-76 选择的草绘平面

选择“成形到一面”选项，其预览效果如图13-78所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图13-79所示。

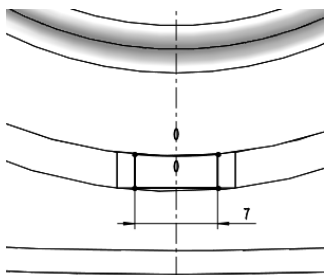


图 13-77 草绘的图元

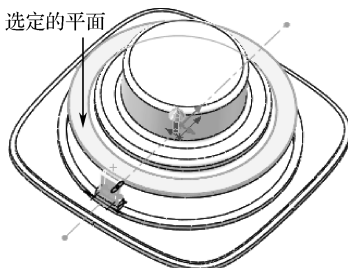


图 13-78 预览效果

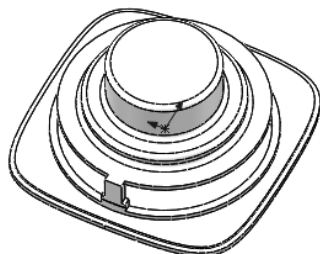







图 13-79 完成的拉伸特征

14 创建圆周阵列特征。

创建圆周阵列特征详见第 59 例。

按住 Ctrl 键，选中“FeatureManager 设计树”中的凸台-拉伸 3、切除-拉伸 3、凸台-拉伸 4 特征，然后单击“特征”功能区中的“圆周阵列”按钮，系统弹出“圆周阵列”属性管理器。

单击“参数”选项下的“反向”按钮后的列表框，然后单击如图 13-80 所示的中心轴，在“参数”选项组的“角度”文本框中输入角度 60，在“参数”选项组的“实例数”文本框中输入特征数 6，其预览效果如图 13-80 所示。

其“圆周阵列”属性管理器如图 13-81 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成圆周阵列特征的创建，如图 13-82 所示。

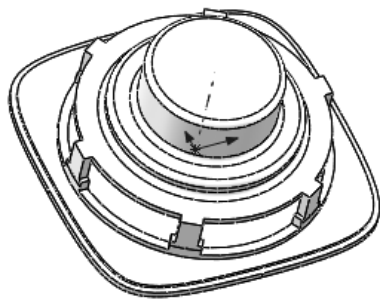
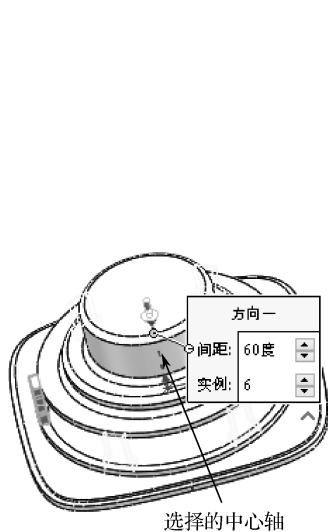



图 13-80 预览效果


图 13-81 “圆周阵列”属性管理器

图 13-82 完成的圆周阵列特征

15 创建拉伸切除特征。


创建拉伸切除特征详见第 45 例。



单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，选择前视基准面作为草绘平面，然后绘制如图 13-83 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

选择“两侧对称”选项，拉伸值修改为 20，其预览效果如图 13-84 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸切除特征的创建，如图 13-85 所示。

16 创建圆周阵列特征。

创建圆周阵列特征详见第 59 例。

选中“FeatureManager 设计树”中刚刚创建的拉伸切除特征，然后单击“特征”功能区中的“圆周阵列”按钮，系统弹出“圆周阵列”属性管理器。

单击“参数”选项下的“反向”按钮后的列表框，然后单击如图 13-86 所示的中心轴，在“参数”选项组的“角度”文本框中输入角度 90，在“参数”选项组的“实

例数” 文本框中输入特征数 **4**，其预览效果如图 13-86 所示。

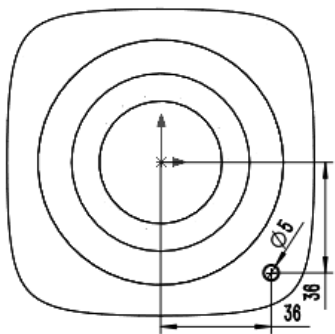


图 13-83 草绘的图元

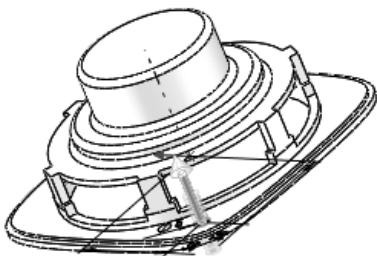


图 13-84 预览效果

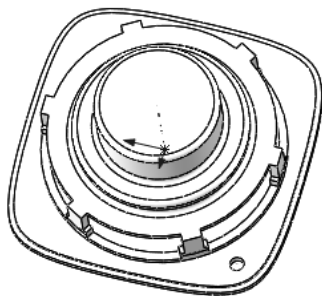



图 13-85 完成的拉伸特征

其“圆周阵列”属性管理器如图 13-87 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成圆周阵列特征的创建，如图 13-88 所示。

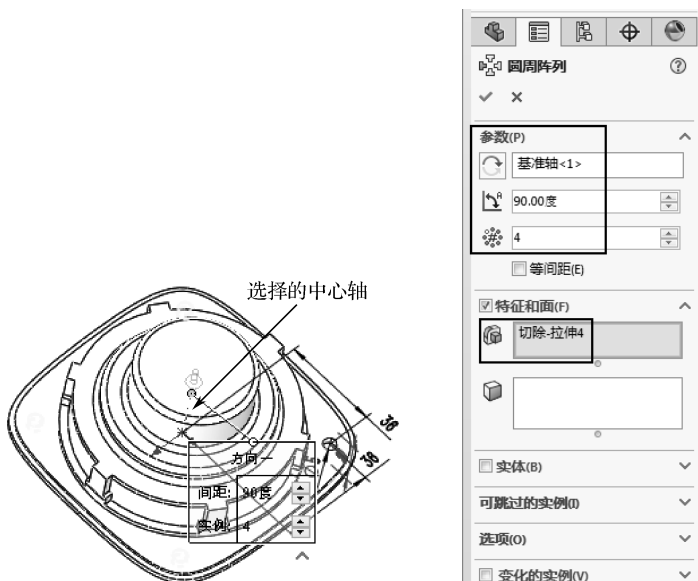


图 13-86 预览效果



图 13-87 “圆周阵列”属性管理器

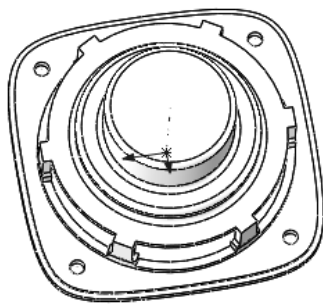





图 13-88 完成的圆周阵列特征

17 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮 ，选择上视基准面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 ，然后绘制如图 13-89 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

选择“两侧对称”选项，输入拉伸深度 **2**，其预览效果如图 13-90 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸特征的创建，如图 13-91 所示。

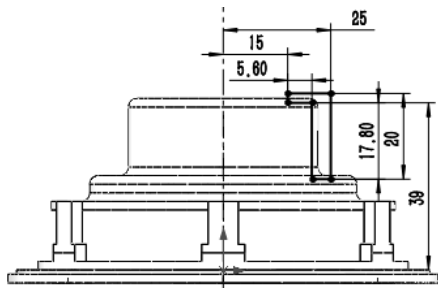


图 13-89 草绘的图元

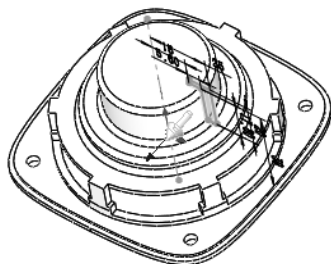







图 13-90 预览效果

18 创建圆周阵列特征。

创建圆周阵列特征详见第 59 例。

选中“FeatureManager 设计树”中刚刚创建的拉伸切除特征，然后单击“特征”功能区中的“圆周阵列”按钮，系统弹出“圆周阵列”属性管理器。

单击“参数”选项下的“反向”按钮后的列表框，然后单击如图 13-92 所示的中心轴，在“参数”选项组的“角度”文本框中输入角度 20，在“参数”选项组的“实例数”文本框中输入特征数 18，其预览效果如图 13-92 所示。

其“圆周阵列”属性管理器如图 13-93 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成圆周阵列特征的创建，如图 13-94 所示。

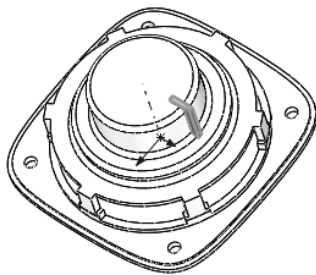


图 13-91 完成的拉伸特征

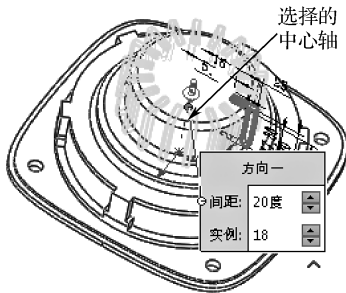




图 13-92 预览效果



图 13-93 “圆周阵列”属性管理器

19 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择如图 13-95 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 13-96

所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

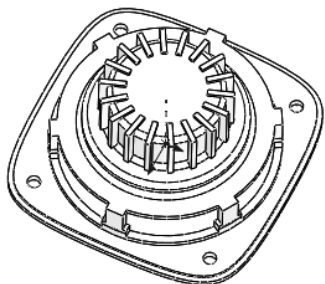


图 13-94 完成的圆周阵列特征

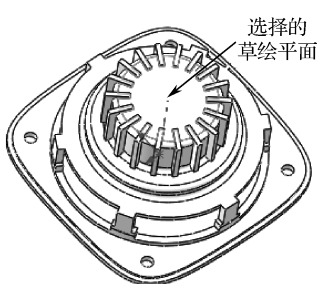


图 13-95 选择的草绘平面

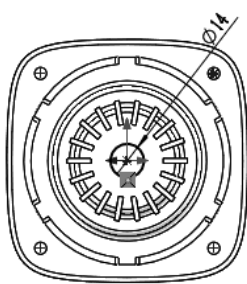






图 13-96 草绘的图元

输入拉伸深度 **2**，其预览效果如图 13-97 所示，单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成拉伸特征的创建，如图 13-98 所示。

20 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 , 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮 , 修改圆角半径大小为 **2.5**。

选择如图 13-99 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮 , 即完成倒圆角特征的创建，如图 13-100 所示。

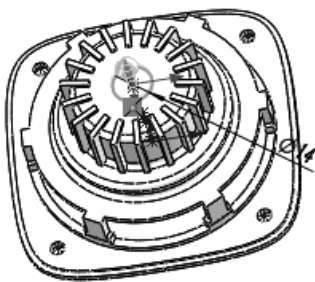


图 13-97 预览效果

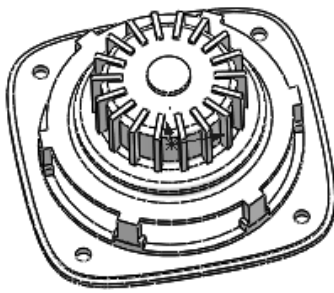


图 13-98 完成的拉伸特征

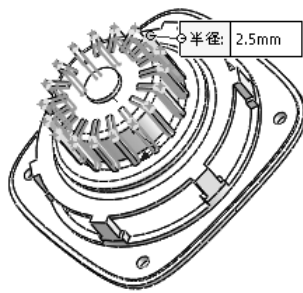





图 13-99 预览效果

21 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 , 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮 , 修改圆角半径大小为 **1.5**。

选择如图 13-101 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮 , 即完成倒圆角特征的创建，如图 13-102 所示。

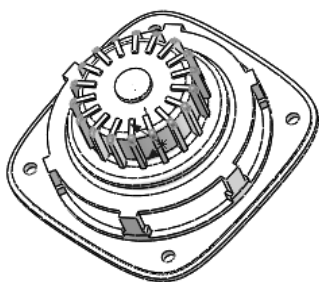


图 13-100 完成的倒圆角特征

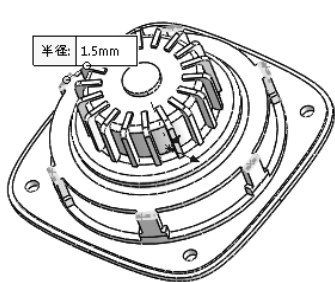


图 13-101 预览效果

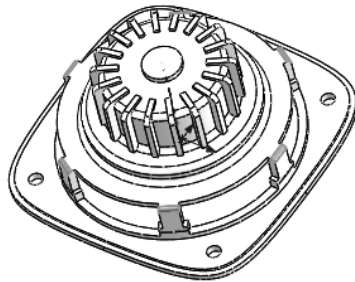


图 13-102 完成的倒圆角特征

实训 4——齿轮的绘制方法

以如图 13-103 所示的齿轮为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

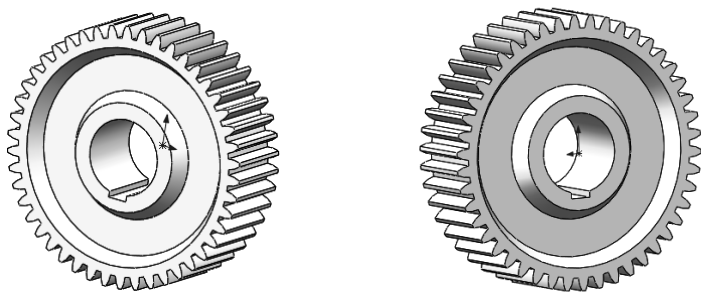


图 13-103 齿轮

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮，系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“齿轮”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择前视基准面作为草绘平面，然后绘制如图 13-104 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 140，其预览效果如图 13-105 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 13-106 所示。

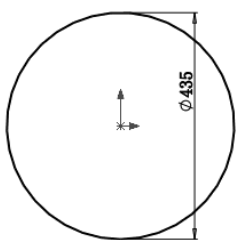


图 13-104 草绘的图元

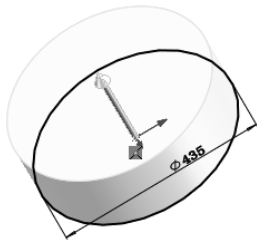


图 13-105 预览效果

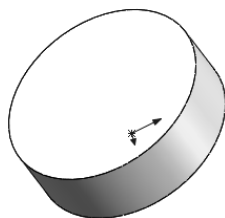







图 13-106 完成的拉伸特征

05 草绘曲线。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择**前视基准面**作为草绘平面, 单击“草图工具”功能区中的“圆”按钮, 然后绘制如图 13-107 所示的图形, 截面绘制完成后, 单击确定按钮, 即生成草绘曲线。

06 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择**刚刚绘制的草绘曲线**, 输入拉伸深度 **140**, 其预览效果如图 13-108 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 13-109 所示。

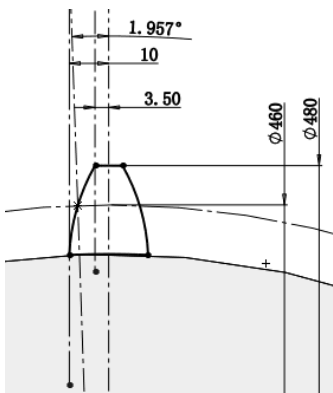


图 13-107 草绘的图元

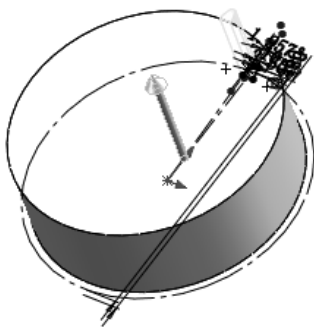


图 13-108 预览效果

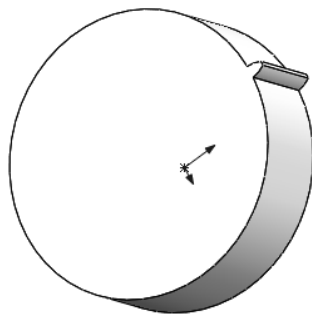






图 13-109 完成的拉伸特征

07 创建阵列特征。


创建阵列特征详见第 59 例。

选择刚刚创建的拉伸特征, 然后单击“特征”功能区中的“圆周阵列”按钮, 单击“参数”选项下的“反向”按钮后的列表框, 单击如图 13-110 所示的中心轴, 然后在“参数”选项组的“实例数”文本框中输入特征数 **46**, 并勾选“等间距”选项。

其“圆周阵列”属性管理器如图 13-111 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即可完成圆周阵列特征的创建, 如图 13-112 所示。

08 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮, 选择**前视基准面**作为草绘平面, 单



击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 13-113 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。



图 13-110 选择的中心轴 图 13-111 “圆周阵列”属性管理器 图 13-112 创建的圆周阵列特征

选择“方向”中的“完全贯穿”选项，其预览效果如图 13-114 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸切除特征的创建，如图 13-115 所示。

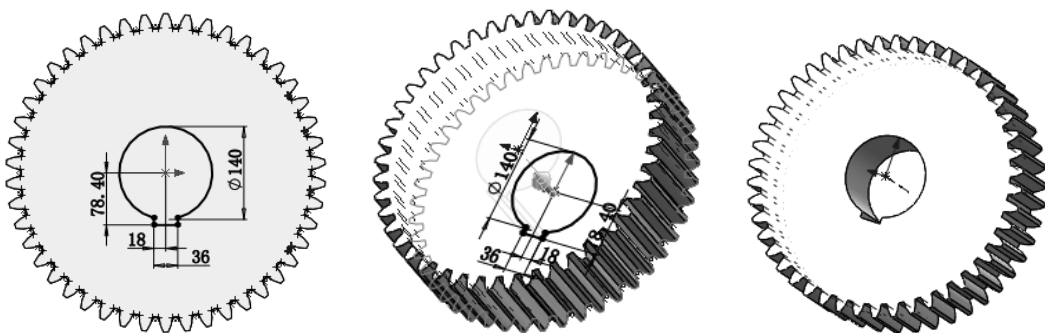




图 13-113 草绘的图元


图 13-114 预览效果

图 13-115 完成的拉伸切除特征

09 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，选择如图 13-116 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 13-117 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 30，其预览效果如图 13-118 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸切除特征的创建，如图 13-119 所示。

10 创建基准面。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮，系统弹出“基

准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，然后单击**前视基准面**，输入偏移距离**70**，其“基准面”属性管理器设置如图13-120所示。

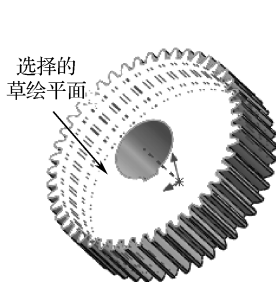


图 13-116 选择的草绘平面

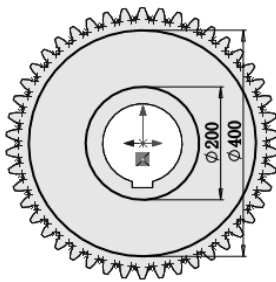


图 13-117 草绘的图元

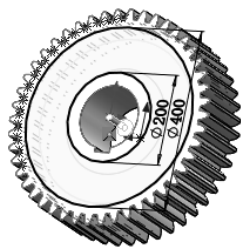



图 13-118 预览效果

单击“基准面”属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建, 如图 13-121 所示。

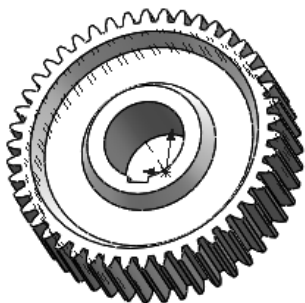


图 13-119 完成的拉伸切除特征



图 13-120 “基准面”属性管理器

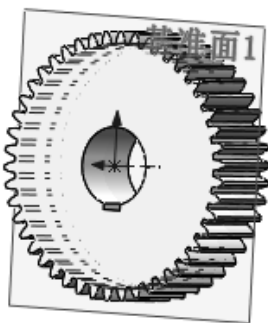



图 13-121 创建的基准面

11 创建镜向特征。

创建镜向特征征详见第 60 例。

单击“特征”功能区中的“镜向”按钮, 然后单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框, 选择刚刚创建的基准面 1, 在“要镜向的特征”选项组中, 选择刚刚创建的拉伸切除特征, 其“镜向”属性管理器如图 13-122 所示。


其预览效果如图 13-123 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成镜向特征的创建, 如图 13-124 所示。



图 13-122 “镜向”属性管理器

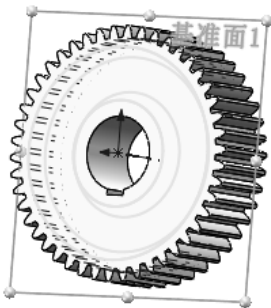


图 13-123 预览效果

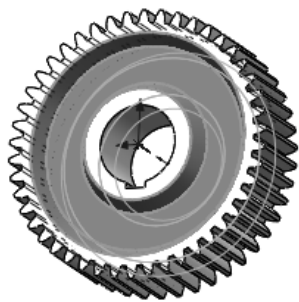


图 13-124 完成的镜向特征

实训 5——圆锥齿轮的绘制方法

以如图 13-125 所示的圆锥齿轮为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

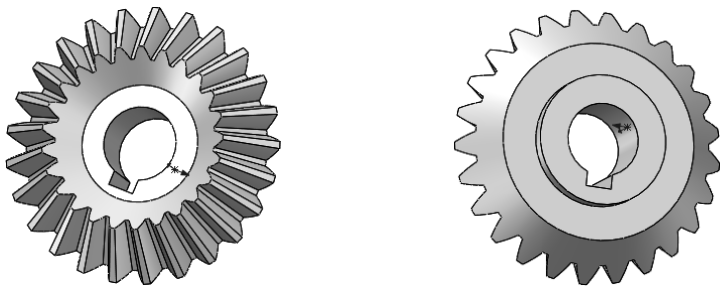


图 13-125 圆锥齿轮

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。


单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“圆锥齿轮”。

04 创建旋转特征。

创建旋转特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“旋转凸台/基体”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面,

单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 13-126 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

其“旋转”属性管理器如图 13-127 所示，旋转中心为绘制的中心线，预览效果如图 13-128 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成旋转特征的创建，如图 13-129 所示。

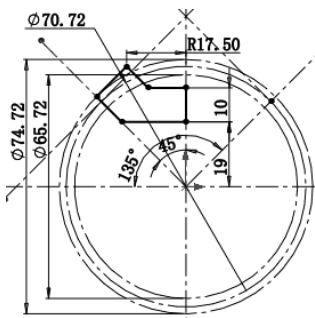



图 13-126 草绘的图元



图 13-127 “旋转”属性管理器

05 创建草绘图元特征。

创建草绘特征详见第 12 例。

单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮，选择上视基准面作为草绘平面，然后绘制如图 13-130 所示的图元。

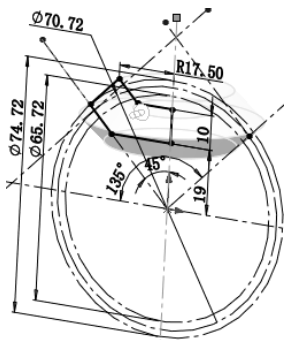


图 13-128 预览效果

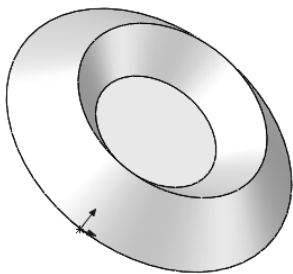


图 13-129 完成的旋转特征

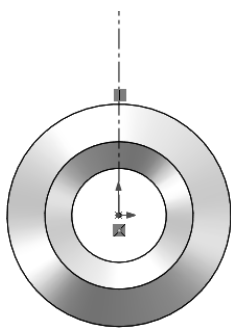





图 13-130 草绘的图元

06 创建基准面。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮，系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，选择上视基准面作为参考，并单击“两面夹角”按钮后输入角度 45，勾选“反转等距”选项；单击“第二参考”下的列表框，选择上一步骤创建的基准轴作为参考。

其“基准面”属性管理器设置如图 13-131 所示，其预览效果如图 13-132 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成基准面的创建，如图 13-133 所示。

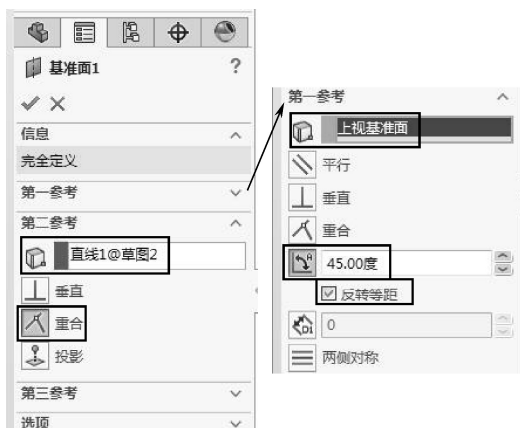


图 13-131 “基准面”属性管理器

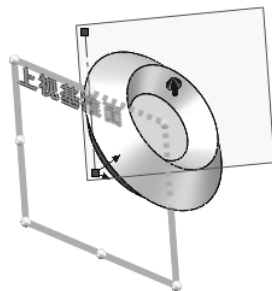



图 13-132 预览效果

07 创建草绘图元特征。

创建草绘特征详见第 12 例。

单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择**刚刚创建的基准面 1**作为草绘平面, 然后绘制如图 13-134 所示的图元。

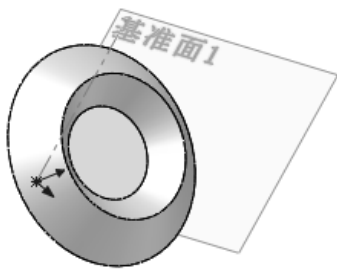


图 13-133 创建的基准面

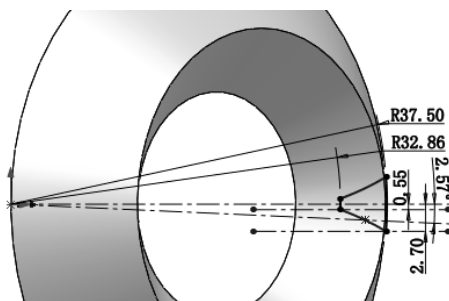



图 13-134 草绘的图元

08 创建草绘图元特征。

创建草绘特征详见第 12 例。

单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择**前视基准面**作为草绘平面, 然后绘制如图 13-135 所示的中心线及点, 然后剪裁中心线, 最后的效果如图 13-136 所示。

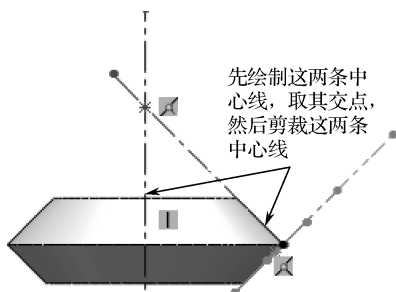


图 13-135 草绘的图元

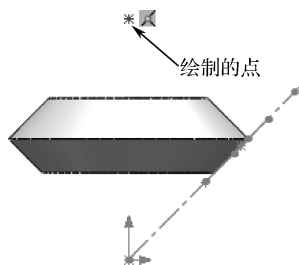



图 13-136 草绘的图元

09 创建放样切割特征。

创建放样切割特征详见第58例。

单击“特征”功能区中的“放样切割”按钮, 系统弹出“切除-放样”属性管理器, 单击属性管理器中的“轮廓”选项组中的下拉按钮, 并选择绘制的两个草图, 其预览效果如图13-137所示。




其“切除-放样”属性管理器如图13-138所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成放样切割特征的创建, 如图13-139所示。



图 13-137 预览效果 图 13-138 “切除-放样”属性管理器 图 13-139 完成的放样切割特征

10 创建阵列特征。

创建阵列特征详见第59例。

选择刚刚创建的拉伸特征, 然后单击“特征”功能区中的“圆周阵列”按钮, 单击“参数”选项下的“反向”按钮后的列表框, 选择如图13-140所示的中心轴, 然后在“参数”选项组的“实例数”文本框中输入特征数25, 并勾选“等间距”选项。



其“圆周阵列”属性管理器如图13-141所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成圆周阵列特征的创建, 如图13-142所示。




图 13-140 选择的中心轴 图 13-141 “圆周阵列”属性管理器 图 13-142 创建的圆周阵列特征

11 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择如图 13-143 所示的平面作为草绘平面，然后绘制如图 13-144 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 3，其预览效果如图 13-145 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 13-146 所示。

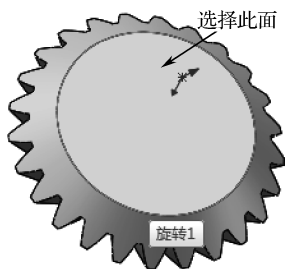


图 13-143 选择的草绘平面

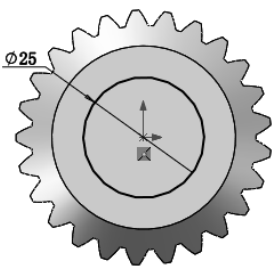


图 13-144 草绘的图元

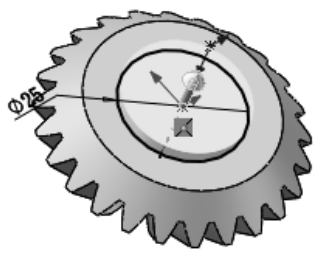




图 13-145 预览效果

12 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，选择如图 13-147 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 13-148 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

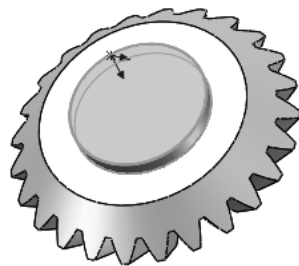


图 13-146 完成的拉伸特征

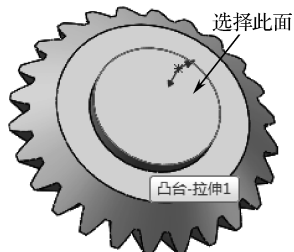


图 13-147 选择的草绘平面

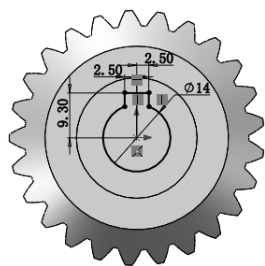


图 13-148 草绘的图元


选择“完全贯穿”选项，其属性管理器设置如图 13-149 所示，其预览效果如图 13-150 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸切除特征的创建，如图 13-151 所示。



图 13-149 “拉伸-切除”属性管理器

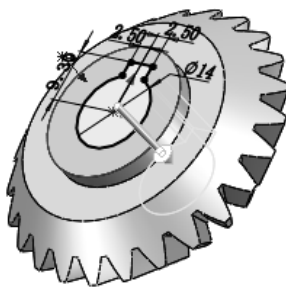


图 13-150 预览效果

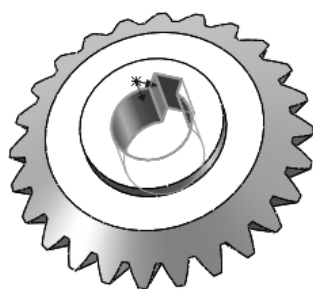


图 13-151 完成的拉伸切除特征

实训 6——齿轮轴的绘制方法

以如图 13-152 所示的齿轮轴为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

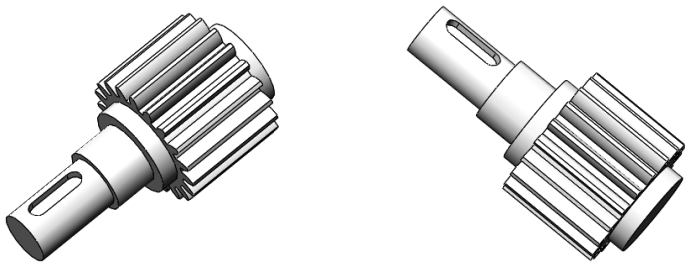


图 13-152 齿轮轴

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮，系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“齿轮轴”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择前视基准面作为草绘平面，然后绘制如图 13-153 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 24，其预览效果如图 13-154 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 13-155 所示。

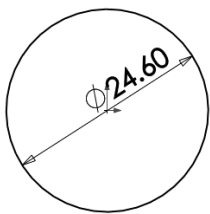


图 13-153 草绘的图元



图 13-154 预览效果

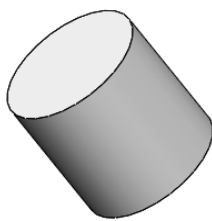




图 13-155 完成的拉伸特征

05 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择前视基准面作为草绘平面，

然后绘制如图 13-156 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **24**, 其预览效果如图 13-157 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成拉伸特征的创建, 如图 13-158 所示。

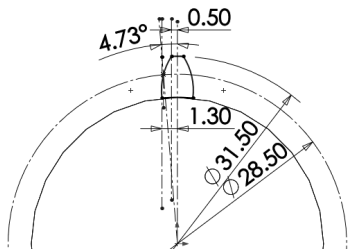


图 13-156 草绘的图元

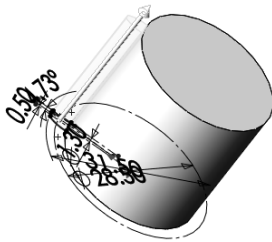





图 13-157 预览效果




图 13-158 完成的拉伸特征

06 创建阵列特征。

创建阵列特征详见第 59 例。

选择刚刚创建的拉伸特征, 然后单击“特征”功能区中的“圆周阵列”按钮 , 单击“参数”选项下的“反向”按钮  后的列表框, 选择如图 13-159 所示的中心轴, 然后在“参数”选项组的“实例数”  文本框中输入特征数 **19**, 并勾选“等间距”选项。

其“圆周阵列”属性管理器如图 13-160 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成圆周阵列特征的创建, 如图 13-161 所示。

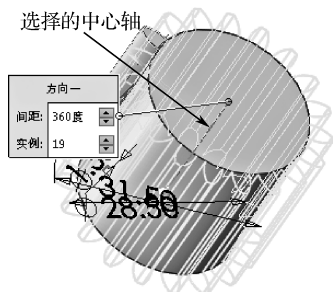


图 13-159 选择的中心轴





图 13-160 “圆周阵列”属性管理器




图 13-161 创建的圆周阵列特征

07 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮 , 选择如图 13-162 所示的草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮 , 然后绘制如图 13-163 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **4**, 其预览效果如图 13-164 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成拉伸特征的创建, 如图 13-165 所示。

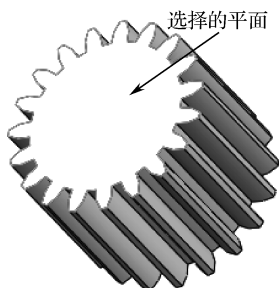


图 13-162 选择的草绘平面

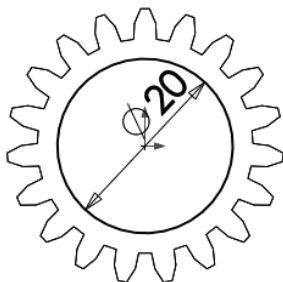




图 13-163 草绘的图元




图 13-164 预览效果

08 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 13-166 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 4, 其预览效果如图 13-167 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 13-168 所示。

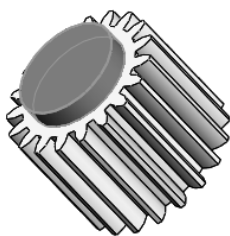


图 13-165 完成的拉伸特征

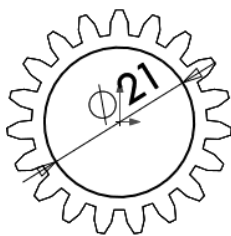




图 13-166 草绘的图元



图 13-167 预览效果

09 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择如图 13-169 所示的草绘平面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 13-170 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

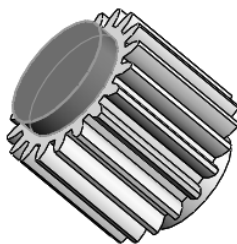


图 13-168 完成的拉伸特征

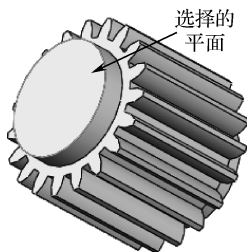


图 13-169 选择的草绘平面

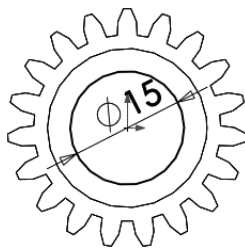





图 13-170 草绘的图元

输入拉伸深度 10, 其预览效果如图 13-171 所示, 单击属性管理器中的确定按钮,

即完成拉伸特征的创建，如图 13-172 所示。

10 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择如图 13-173 所示的草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 13-174 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

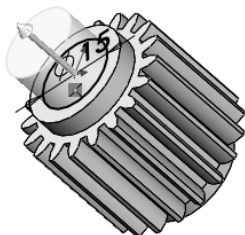


图 13-171 预览效果

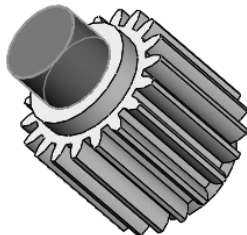


图 13-172 完成的拉伸特征

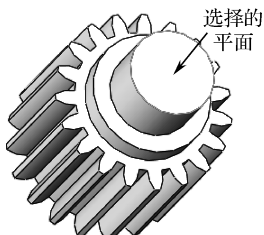



图 13-173 选择的草绘平面

输入拉伸深度 **20**，其预览效果如图 13-175 所示，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建，如图 13-176 所示。

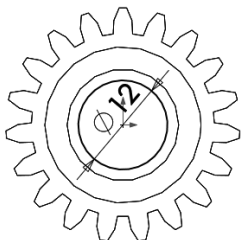


图 13-174 草绘的图元

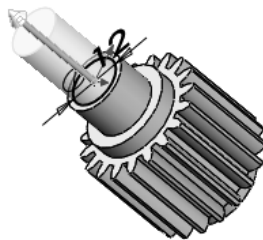


图 13-175 预览效果

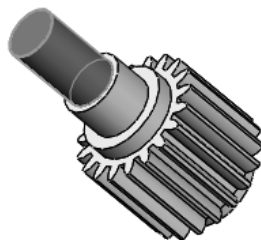




图 13-176 完成的拉伸特征

11 创建基准平面。



创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，然后单击上视基准面，在偏移距离中输入 **10**。

其“基准面”属性管理器设置如图 13-177 所示，其预览效果如图 13-178 所示，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建，如图 13-179 所示。

12 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮, 选择刚刚创建的基准面 1 作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 13-180 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。


输入拉伸深度 **6**，其预览效果如图 13-181 所示，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸切除特征的创建，如图 13-182 所示。



图 13-177 “基准面”属性管理器



图 13-178 预览效果

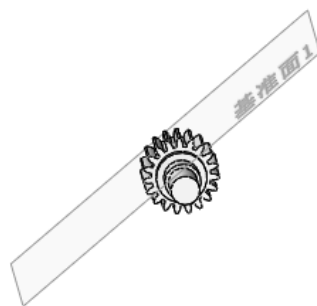


图 13-179 完成的基准面

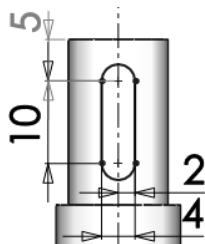


图 13-180 草绘的图元

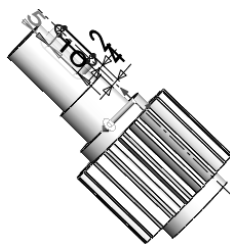


图 13-181 预览效果

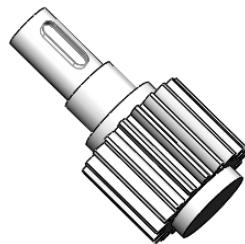


图 13-182 完成的拉伸切除特征

实训 7——盘心齿轮的绘制方法

以如图 13-183 所示的盘心齿轮为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

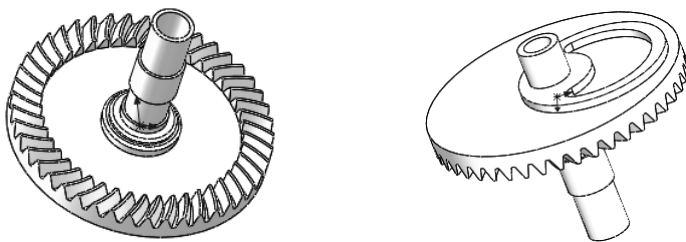


图 13-183 盘心齿轮

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。


03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮，系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“盘心齿轮”。

04 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮，选择前视基准面作为草绘平面，然后绘制如图 13-184 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 2.5，其预览效果如图 13-185 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸特征的创建，如图 13-186 所示。

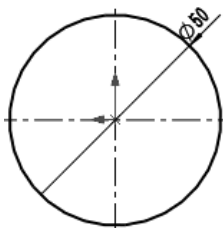


图 13-184 草绘的图元



图 13-185 预览效果

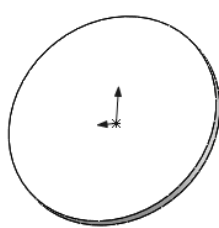





图 13-186 完成的拉伸特征

05 创建基准平面。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮，系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，然后单击基准轴，单击“第二参考”下的列表框，然后单击上视基准面，在“两面夹角”按钮选项框中输入值 45，其“基准面”属性管理器设置如图 13-187 所示。

其预览效果如图 13-188 所示，单击“基准面”属性管理器中的确定按钮，即完成基准面的创建。

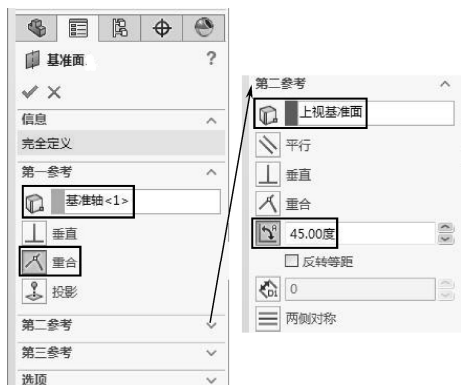


图 13-187 “基准面”属性管理器

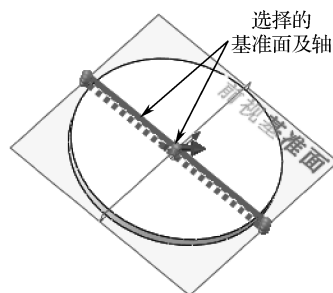



图 13-188 预览效果


06 创建草图。

选择前视基准面作为草绘面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，

然后绘制如图 13-189 所示的图形,草绘绘制完成后,退出草绘绘制界面。

07 创建基准面。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮,系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框,选择如图 13-190 所示的点作为参考;单击“第二参考”下的列表框,选择右视基准面作为参考。

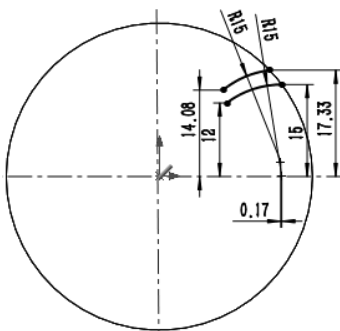


图 13-189 草绘的图元

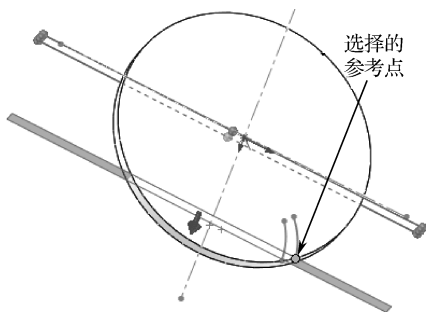




图 13-190 选择的参考点

其“基准面”属性管理器设置如图 13-191 所示,单击属性管理器中的确定按钮,即完成基准面的创建。

08 创建草图。

选择刚刚创建的基准面作为草绘面,单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮,然后绘制如图 13-192 所示的图形,草绘绘制完成后,退出草绘绘制界面。

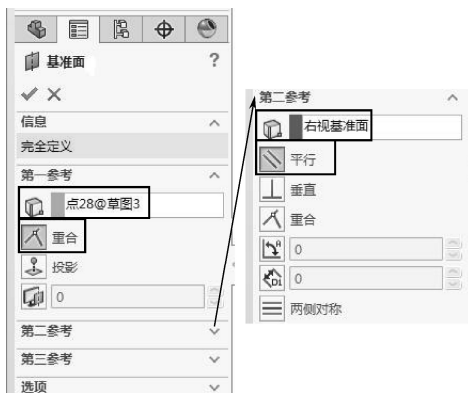


图 13-191 “基准面”属性管理器

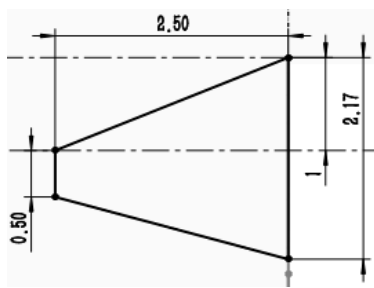






图 13-192 草绘的图元

09 创建扫描特征。

创建扫描特征详见第 47 例。

单击“特征”功能区中的“扫描”按钮,系统弹出“扫描”属性管理器,选择属性管理器中的“轮廓和路径”选项组下的“草图轮廓”选项,并单击“轮廓”选项框,然后选择如图 13-193 所示的草图;单击“路径”选项框,然后选择如图 13-193 所示

的红色路径线。

选择“双向”按钮，并选择“选项”选项组下的“随路径变化”选项，其属性管理器如图 13-194 所示。

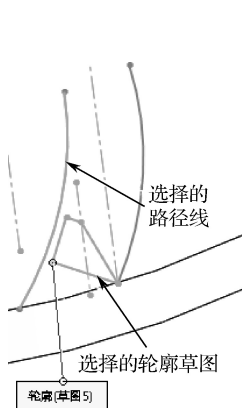



图 13-193 选择的轮廓对象和路径线






图 13-194 “扫描”属性管理器

其预览效果如图 13-195 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成扫描特征的创建，如图 13-196 所示。

10 创建阵列特征。

创建阵列特征详见第 59 例。

选中创建的扫描特征，然后单击“特征”功能区中的“圆周阵列”按钮，单击“参数”选项下的“反向”按钮后的列表框，然后选择如图 13-197 所示的中心轴，在“参数”选项组的“实例数”文本框中输入特征数 45，并勾选“等间距”选项，其预览效果如图 13-197 所示。

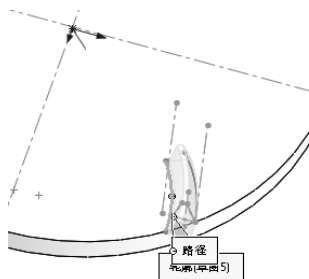


图 13-195 预览效果

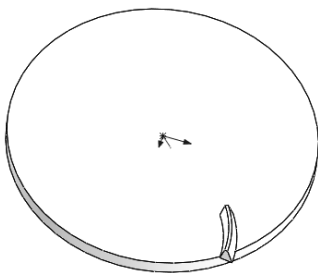


图 13-196 完成的扫描特征

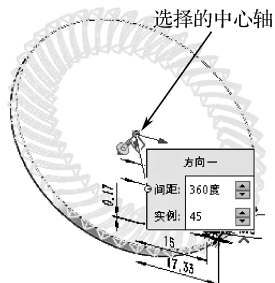





图 13-197 选择的中心轴

其“圆周阵列”属性管理器如图 13-198 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成圆周阵列特征的创建，如图 13-199 所示。

11 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，选择如图 13-200 所示的平面作为草绘平面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 13-201

所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

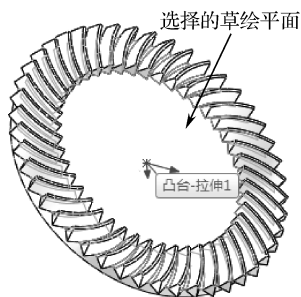
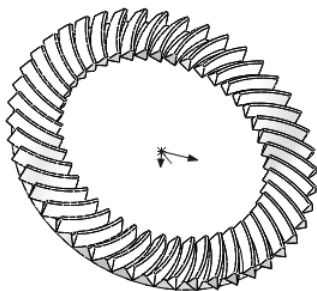



图 13-198 “圆周阵列”属性管理器 图 13-199 完成的圆周阵列特征 图 13-200 选择的草绘平面

输入拉伸深度 **10**，其预览效果如图 13-202 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸切除特征的创建，如图 13-203 所示。

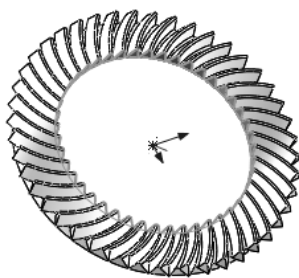
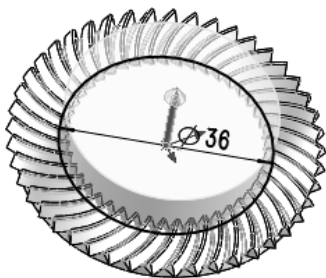
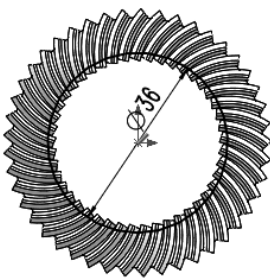



图 13-201 草绘的图元


图 13-202 预览效果

图 13-203 完成的拉伸切除特征

12 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮 ，选择如图 13-204 所示的平面作为草绘平面，然后绘制如图 13-205 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

选择“完全贯穿”选项，并选择“反侧切除”选项，其预览效果如图 13-206 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸特征的创建，如图 13-207 所示。

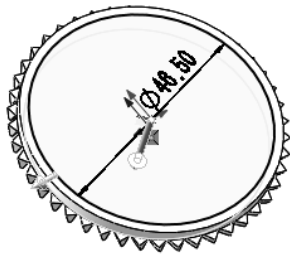
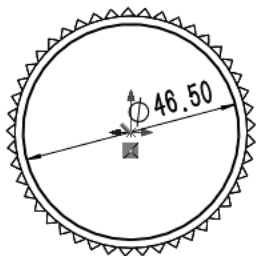
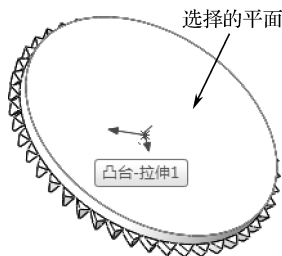



图 13-204 选择的草绘平面

图 13-205 草绘的图元

图 13-206 预览效果

13 创建旋转特征。

创建旋转特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转凸台/基体”按钮, 选择上视基准面作为草绘平面, 然后绘制如图 13-208 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

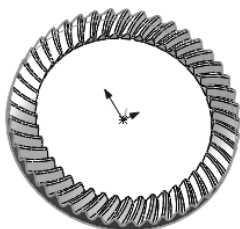


图 13-207 完成的拉伸切除特征

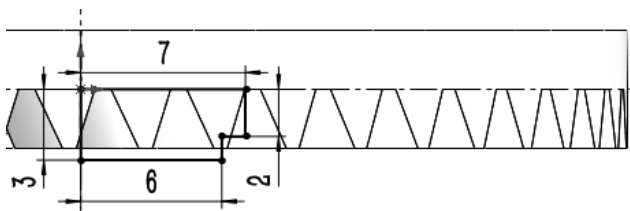




图 13-208 草绘的图元

其预览效果如图 13-209 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成旋转特征的创建, 如图 13-210 所示。

14 创建拉伸特征。

创建拉伸特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸凸台/基体”按钮, 选择如图 13-211 所示的平面作为草绘平面, 然后绘制如图 13-212 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

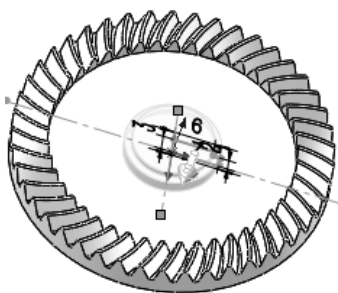


图 13-209 预览效果

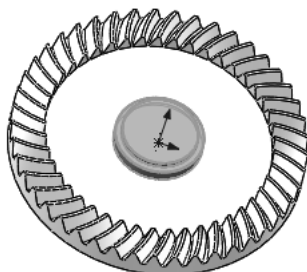


图 13-210 完成的旋转特征

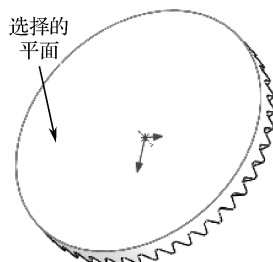



图 13-211 选择的草绘平面

输入拉伸深度 2, 其预览效果如图 13-213 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 13-214 所示。

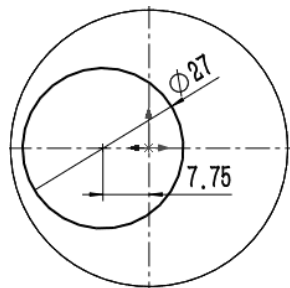


图 13-212 草绘的图元

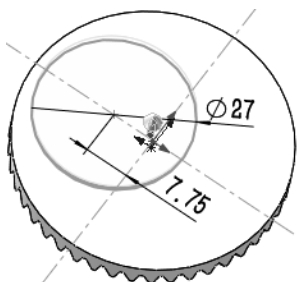


图 13-213 预览效果

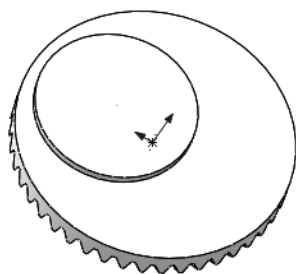




图 13-214 完成的拉伸特征

15 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮, 选择如图 13-215 所示的平面作为草绘平面, 然后绘制如图 13-216 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 4, 其预览效果如图 13-217 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸特征的创建, 如图 13-218 所示。

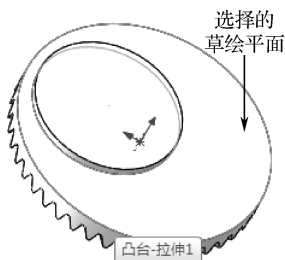


图 13-215 选择的草绘平面

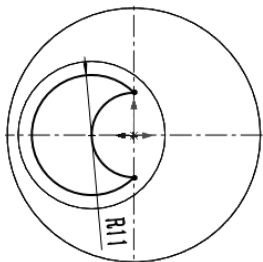


图 13-216 草绘的图元

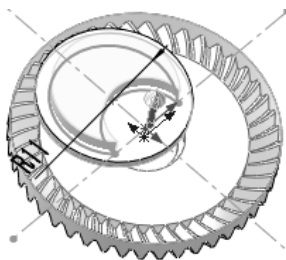





图 13-217 预览效果

16 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改半径大小为 2。

选择如图 13-219 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 13-220 所示。

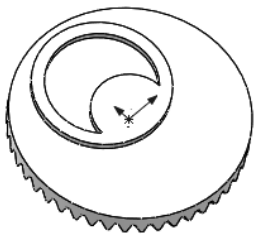


图 13-218 完成的拉伸特征

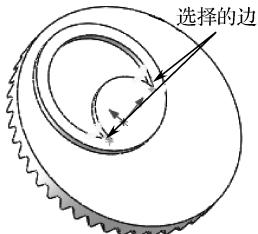


图 13-219 选择的边

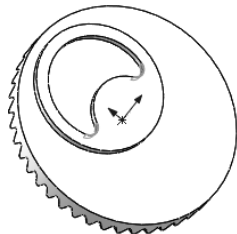





图 13-220 完成的倒圆角特征

17 创建倒圆角特征。


创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改半径大小为 0.5。

选择如图 13-221 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 13-222 所示。

18 创建旋转特征。

创建旋转特征详见第 46 例。

单击“特征”功能区中的“旋转凸台/基体”按钮, 选择上视基准面作为草绘平面,

然后绘制如图 13-223 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

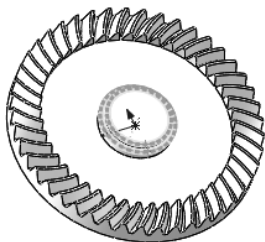


图 13-221 选择的边

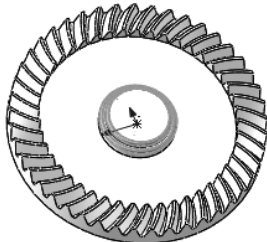


图 13-222 完成的倒圆角特征

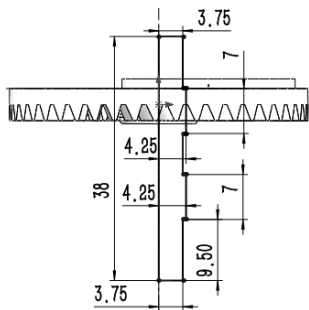




图 13-223 草绘的图元

其预览效果如图 13-224 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成旋转特征的创建，如图 13-225 所示。

19 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮 ，选择如图 13-226 所示的平面作为草绘平面，然后绘制如图 13-227 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

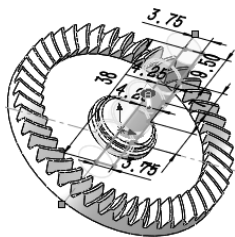


图 13-224 预览效果

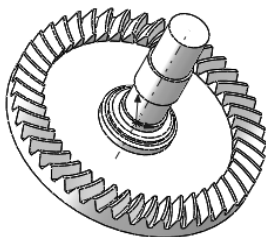


图 13-225 完成的旋转特征

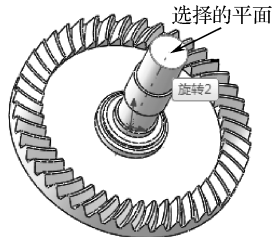



图 13-226 选择的草绘平面

选择“完全贯穿”选项，其预览效果如图 13-228 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸切除特征的创建，如图 13-229 所示。

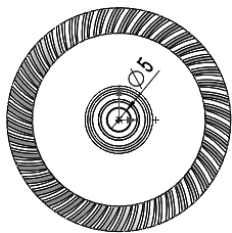


图 13-227 草绘的图元

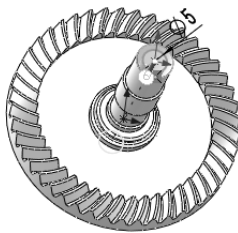


图 13-228 预览效果

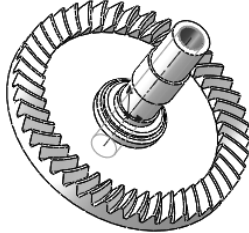




图 13-229 完成的拉伸切除特征

20 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮 ，选择如图 13-230 所示的平面作为草绘平面，然后绘制如图 13-231 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸深度 **9.5**，其预览效果如图 13-232 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸切除特征的创建，如图 13-233 所示。

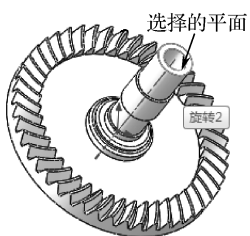


图 13-230 选择的草绘平面

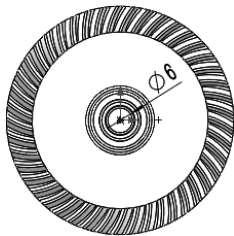


图 13-231 草绘的图元

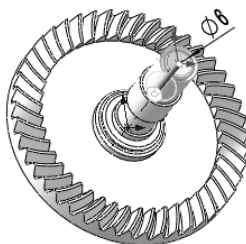


图 13-232 预览效果

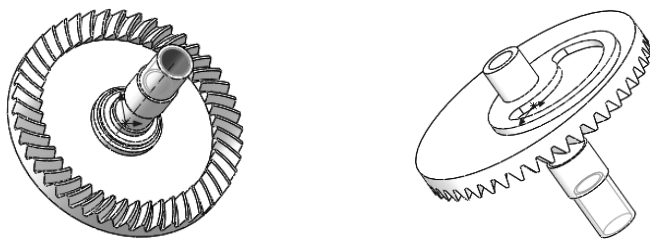


图 13-233 完成的拉伸切除特征

本章小结

本章主要讲解了茶杯的绘制、三通阀门的绘制、喇叭的绘制、齿轮的绘制、圆锥齿轮的绘制、齿轮轴的绘制和盘心齿轮的绘制，通过这些具体实例的练习，学习具体的操作技巧方法，使读者能够真正学会相关技巧，从练习中掌握其方法。

第 14 章

必学技能实训——曲面设计

✕ 本章内容导读

本章主要通过具体的实例来掌握 SolidWorks 绘图的操作方法，具体的实训实例包括盖子、上盖、机座、啤酒瓶盖、鼠标外壳、茶壶和轮毂模型，通过这几个具体的实例，使读者能够基本了解和掌握 SolidWorks 相关的技能。

✕ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉 SolidWorks 2016 操作环境
- ◆ 掌握新建文件的方法
- ◆ 掌握文件管理的方法
- ◆ 掌握基本二维草图的绘制方法（第 2 章内容）
- ◆ 掌握实体特征设计的方法（第 4 章内容）
- ◆ 掌握放置特征建模的方法（第 5 章内容）
- ◆ 掌握特征的编辑与管理方法（第 6 章内容）
- ◆ 掌握曲面的创建与编辑方法（第 8 章内容）

实训1——盖子的绘制方法

以如图 14-1 所示的盖子为例，按照前面的操作，具体介绍其绘制方法。

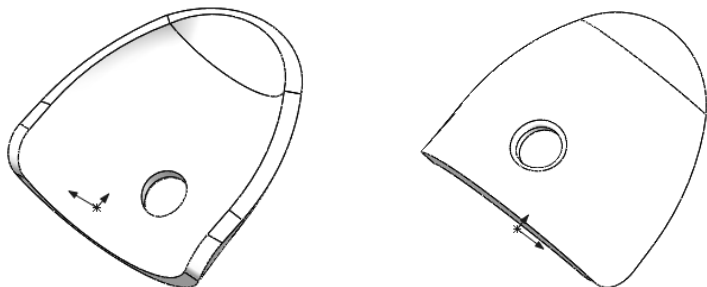


图 14-1 盖子

操作步骤


01 启动桌面上“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。


新建文件详见第 2 例。

03 保存文件。

保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的保存按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“cover”。


04 创建草图。


选择**前视基准面**作为草绘面, 单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮, 然后绘制如图 14-2 所示的图形, 绘制完成后, 退出绘制界面。

05 按照同样的方法, 绘制另外一条曲线, 草绘的平面同为**前视基准面**, 绘制的图元与刚才绘制的曲线对称, 绘制完成后的效果如图 14-3 所示。

06 创建基准平面。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框, 然后单击**右视基准面**; 单击“第一参考”下的列表框, 然后单击如图 14-4 所示的点。

其“基准面”属性管理器设置如图 14-5 所示, 其预览效果如图 14-4 所示, 单击“基准面”属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建, 如图 14-6 所示。

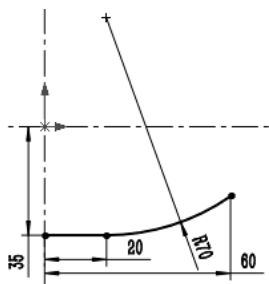


图 14-2 草绘的图元

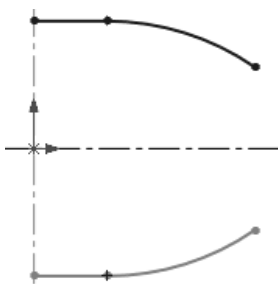


图 14-3 草绘的图元

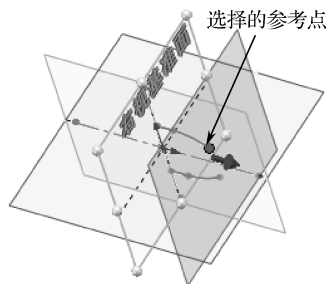


图 14-4 选择的点

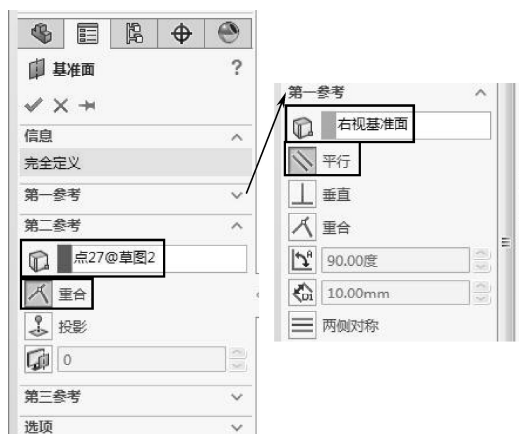


图 14-5 “基准面”属性管理器

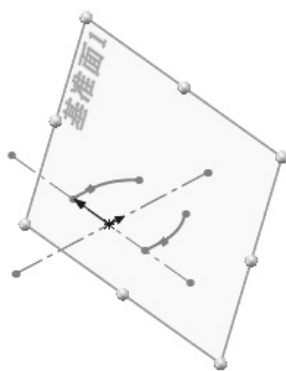



图 14-6 完成的基准面

07 创建基准点 1。

创建基准点特征详见第 44 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“点”按钮, 系统弹出“点”属性管理器, 单击“在点上”选项, 然后单击如图 14-7 所示的点; 其“点”属性管理器如图 14-8 所示。

单击“点”属性管理器中的确定按钮, 即完成基准点的创建, 如图 14-9 所示。

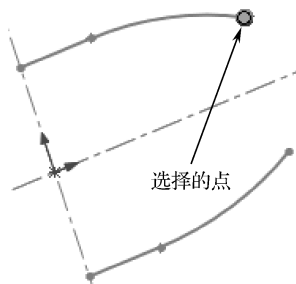


图 14-7 选择的点



图 14-8 “点”属性管理器

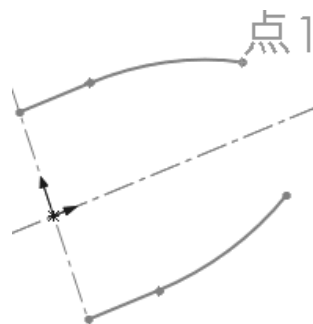



图 14-9 完成的基准点

08 创建基准点 2。

创建基准点特征详见第 44 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“点”按钮 ，系统弹出“点”属性管理器，单击“在点上”选项，然后单击如图 14-10 所示的点；其“点”属性管理器如图 14-11 所示。

单击“点”属性管理器中的确定按钮 ，即完成基准点的创建，如图 14-12 所示。

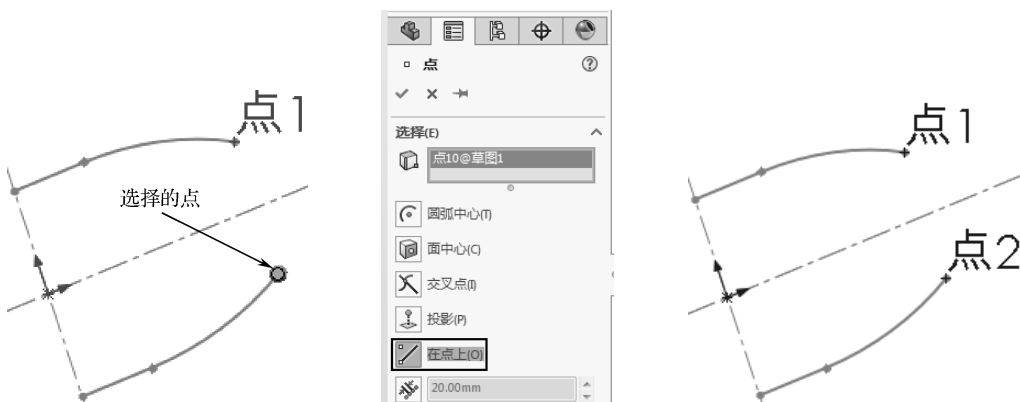


图 14-10 选择的点

图 14-11 “点”属性管理器


图 14-12 完成的基准点

09 草绘曲线。选择草绘的平面为**基准面 1**，即刚才创建的基准平面，绘制如图 14-13 所示的图元。

10 按照同样的方法草绘曲线，选择的草绘平面为**前视基准面**，绘制如图 14-14 所示的图元。

11 创建基准点 3。

创建基准点特征详见第 44 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“点”按钮 ，系统弹出“点”属性管理器，选择“在点上”选项，然后单击如图 14-15 所示的点；其“点”属性管理器如图 14-16 所示。

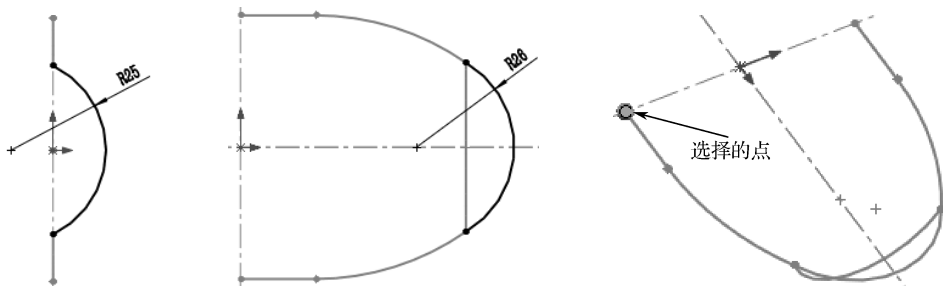



图 14-13 草绘的图元


图 14-14 草绘的图元

图 14-15 选择的点

单击“点”属性管理器中的确定按钮 ，即完成基准点的创建，如图 14-17 所示。

12 创建基准点 4。

创建基准点特征详见第 44 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“点”按钮, 系统弹出“点”属性管理器, 单击“在点上”选项, 然后单击如图 14-18 所示的点。


其预览效果如图 14-18 所示, 单击“点”属性管理器中的确定按钮, 即完成基准点的创建, 如图 14-19 所示。



图 14-16 “点”属性管理器

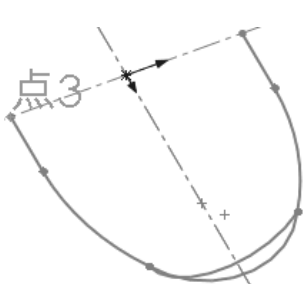


图 14-17 完成的基准点

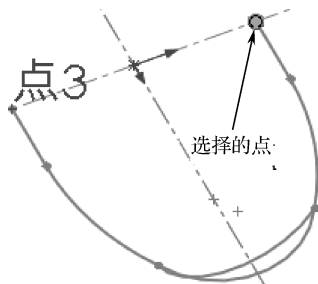


图 14-18 选择的点

13 草绘曲线。选择的草绘平面为右视基准面, 然后绘制如图 14-20 所示的图元。

14 创建边界曲面 1。

创建边界曲面特征详见第 69 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“边界曲面”命令, 系统弹出“边界-曲面”属性管理器, 单击“方向 1 (1)”选项组下的选项框, 然后选择如图 14-21 所示的曲线, 其显示一个方向的边界曲面预览; 选择另外一条曲线, 其生成边界曲面预览, 如图 14-22 所示。

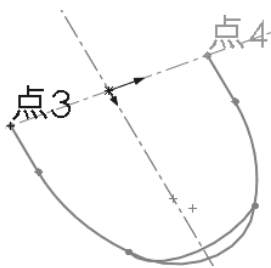


图 14-19 完成的基准点

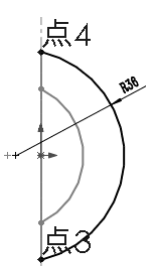


图 14-20 草绘的图元

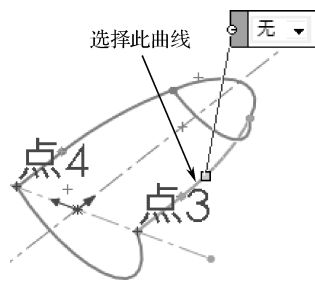



图 14-21 选择的曲线

单击“方向 2 (2)”选项组下的选项框, 然后选择如图 14-23 所示的曲线, 系统显示一个方向的边界曲面预览; 选择另外一条曲线, 生成边界曲面预览, 如图 14-24 所示。

“边界-曲面”属性管理器设置如图 14-25 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成边界曲面特征的创建, 如图 14-26 所示。

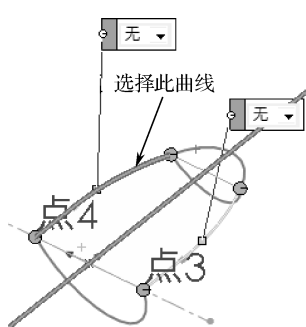


图 14-22 选择的曲线

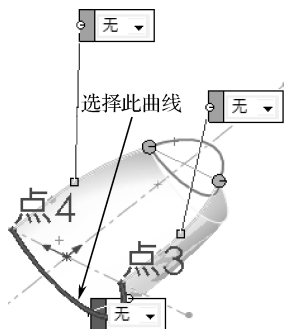


图 14-23 选择的曲线

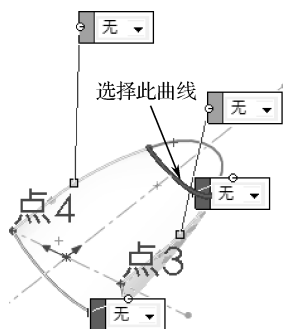


图 14-24 选择的曲线



图 14-25 “边界-曲面”属性管理器

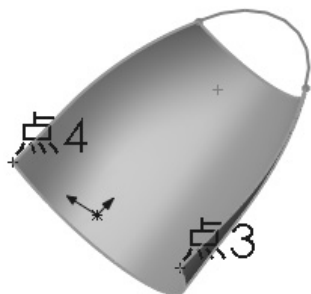


图 14-26 创建的边界曲面特征

15 创建边界曲面 2。

创建边界曲面特征详见第 69 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“边界曲面”命令，系统弹出“边界-曲面”属性管理器，单击“方向 1 (1)”选项组下的选项框，选择如图 14-27 所示的曲线，此时系统显示一个方向的边界曲面预览；选择另外一条曲线，生成边界曲面预览，如图 14-28 所示。

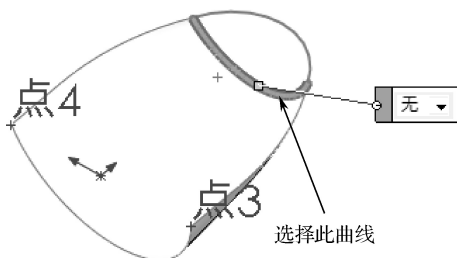


图 14-27 选择的曲线

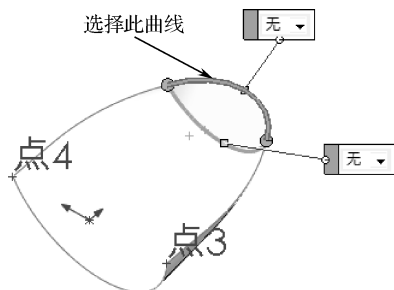




图 14-28 选择的曲线

“边界-曲面”属性管理器设置如图 14-29 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成边界曲面特征的创建，如图 14-30 所示。

16 创建缝合曲面特征。

创建缝合曲面特征详见第 71 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“缝合曲面”命令，系统弹出“缝合曲面”属性管理器，然后选择如图 14-31 所示的面 1 和 2，其属性管理器设置如图 14-32 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成缝合曲面特征的创建，如图 14-33 所示。

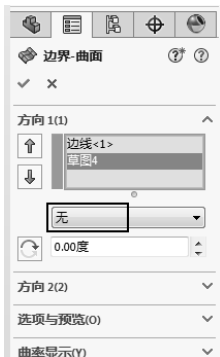


图 14-29 “边界-曲面”属性管理器

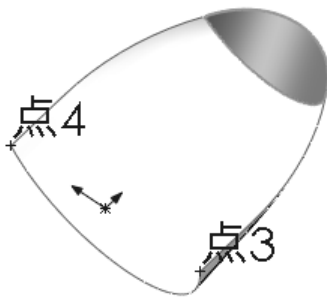


图 14-30 创建的边界曲面特征

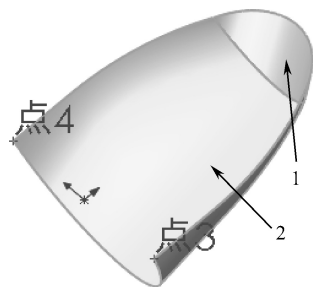


图 14-31 选择的曲面



图 14-32 “缝合曲面”属性管理器

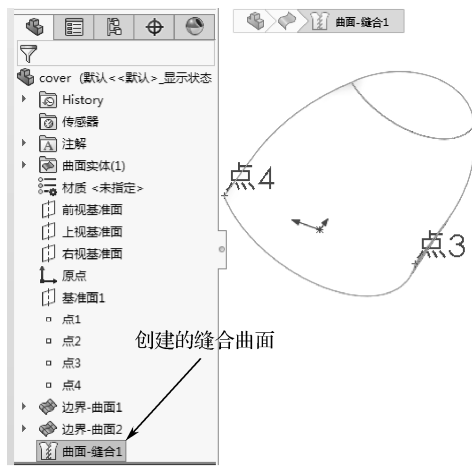




图 14-33 创建的缝合曲面特征

17 创建加厚特征。

选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“加厚”命令，系统弹出“加厚”属性管理器，然后选择如图 14-34 所示的面。

选择“加厚侧边 2”按钮 ，并输入厚度值 5，其属性管理器设置如图 14-35 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成加厚特征的创建，如图 14-36 所示。

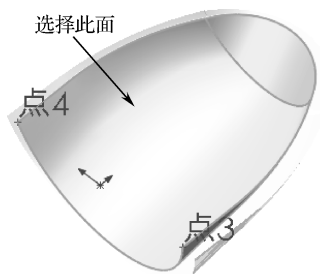


图 14-34 选择的曲面



图 14-35 “加厚”属性管理器

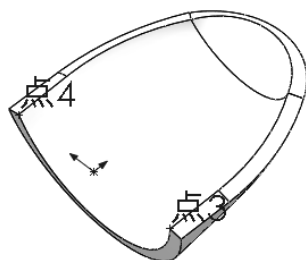




图 14-36 创建的加厚曲面特征

18 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮, 选择**前视基准面**作为草绘平面, 然后绘制如图 14-37 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸值 **40**, 其预览效果如图 14-38 所示, 单击属性管理器中的“确定”按钮, 即完成拉伸切除特征的创建, 如图 14-39 所示。

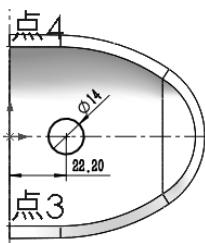


图 14-37 草绘的图元

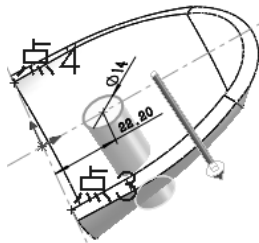


图 14-38 预览效果

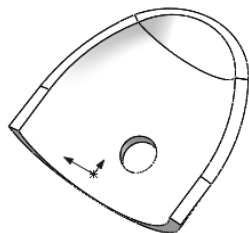





图 14-39 创建的拉伸切除特征

19 创建倒圆角特征 1。



创建倒圆角特征详见第 50 例。


单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 **10**。

选择如图 14-40 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-41 所示。

20 创建倒圆角特征 2。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 **1.5**。

选择如图 14-42 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-43 所示。

实训 2——上盖的绘制方法

以如图 14-44 所示的上盖为例, 按照前面的操作方法, 具体介绍其绘制方法。

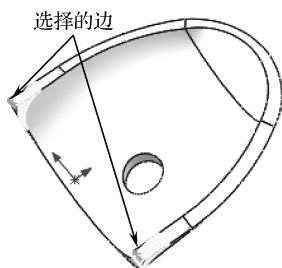


图 14-40 选择的边



图 14-41 创建的倒圆角特征

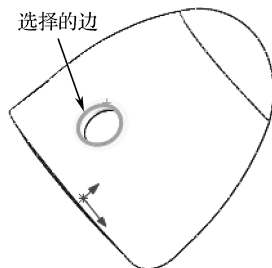


图 14-42 选择的边



图 14-43 创建的倒圆角特征

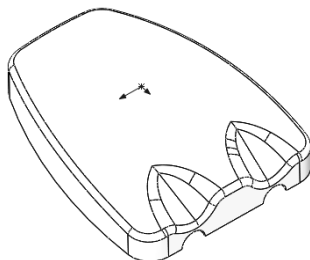
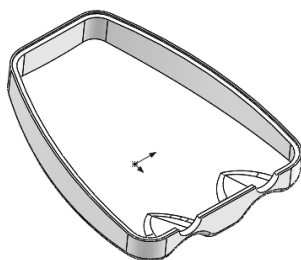


图 14-44 上盖



操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。


02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。

03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“上盖”。

04 草绘曲线。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面, 绘制如图 14-45 所示的图元。

05 创建拉伸曲面。

创建拉伸曲面详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“拉伸曲面”命令, 然后选择刚刚绘制的曲线, 拉伸深度设为 10, 此时预览效果如图 14-46 所示, 单击“曲面-拉伸”属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸曲面特征的创建, 如图 14-47 所示。

06 草绘曲线。按照前面的操作方法草绘曲线, 所选择的草绘平面为上视基准面, 然后绘制如图 14-48 所示的图元。

07 草绘曲线。按照前面的操作方法草绘曲线, 所选择的草绘平面为上视基准面, 然后绘制如图 14-49 所示的图元。

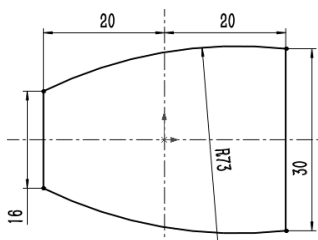


图 14-45 草绘的图元

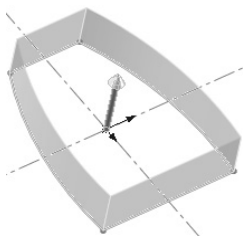


图 14-46 拉伸曲面预览

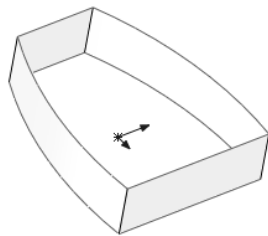


图 14-47 完成的拉伸曲面特征

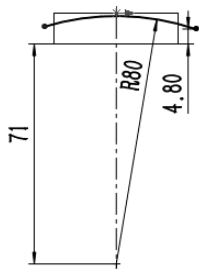


图 14-48 草绘的图元

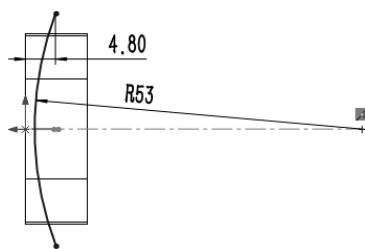





图 14-49 草绘的图元

08 创建扫描曲面特征。

创建扫描曲面特征详见第 45 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“扫描曲面”命令，系统弹出“曲面-扫描”属性管理器。

在“轮廓”列表框中，选择绘制的草图 3，在“路径”列表框中，选择绘制的草图 2，并单击“双向”按钮，在“选项”选项组中，选择轮廓方位为“随路径变化”选项，“轮廓扭转”为无，其“曲面-扫描”属性管理器设置如图 14-50 所示。


其预览效果如图 14-51 所示，单击“曲面-扫描”属性管理器中的确定按钮，即完成扫描曲面特征的创建，如图 14-52 所示。



图 14-50 “曲面-扫描”属性管理器

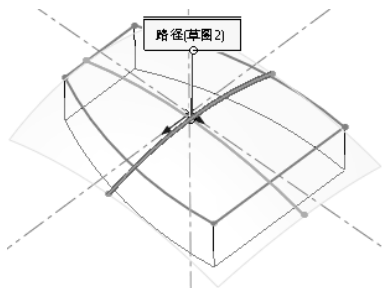


图 14-51 预览效果

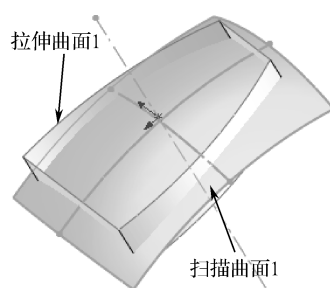



图 14-52 完成的扫描曲面特征





专家提示：在使用引导线扫描曲面时，所选择的扫描方向为双向，方向不一样，所生成的扫描曲面也不一样。

09 创建曲面相交特征。

创建曲面相交特征详见第 71 例。

单击“特征”功能区中的“相交”按钮, 系统弹出“相交”属性管理器, 然后选择如图 14-52 所示的拉伸曲面 1 和扫描曲面 1, 并选择“创建两者”选项, 勾选“曲面上的封盖平面开口”选项, 然后单击“相交”按钮。

选择“显示排除的区域”按钮, 并选择“要排除的区域”选项组中的“区域 1”选项, 其预览效果如图 14-53 所示。

“相交”属性管理器如图 14-54 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成相交曲面特征的创建, 如图 14-55 所示。

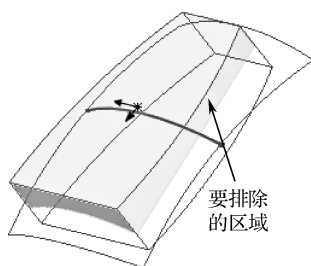


图 14-53 预览效果





图 14-54 “相交”属性管理器


10 草绘曲线。按照前面的操作方法草绘曲线, 所选择的草绘平面为上视基准面, 然后绘制如图 14-56 所示的图元。

11 创建投影曲线特征。

创建投影曲线特征详见第 37 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“投影曲线”命令, 系统弹出如图 14-57 所示的“曲线”属性管理器。

单击对话框中的“要投影的草图”选项框, 选择刚刚绘制的图元作为要投影的草图; 单击对话框中的“投影面”选项框, 然后选择如图 14-58 所示的拉伸曲面作为投影面。

单击管理器中的确定按钮, 即完成投影曲线特征的创建, 如图 14-59 所示。

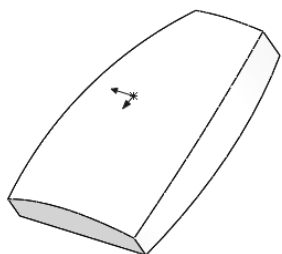


图 14-55 完成的相交曲面特征

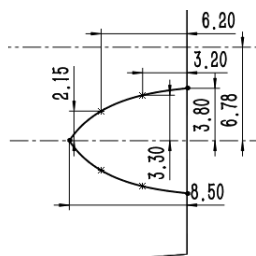


图 14-56 草绘的图元

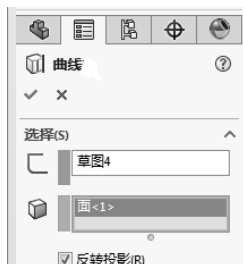


图 14-57 “曲线”属性管理器

12 草绘曲线。按照前面的操作方法草绘曲线，选择如图 14-60 所示的平面作为草绘平面，然后绘制如图 14-61 所示的图元。

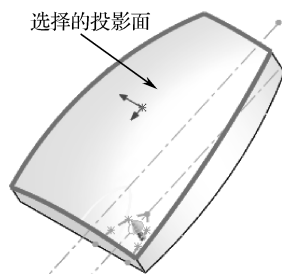


图 14-58 选择的投影面

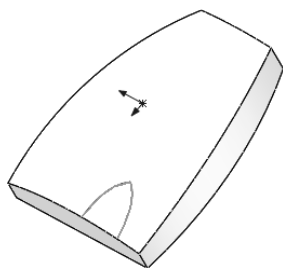


图 14-59 完成的投影曲线特征

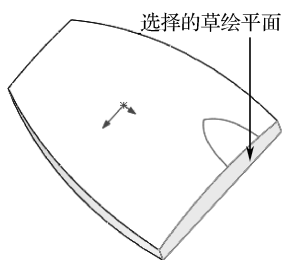


图 14-60 选择的平面

13 创建边界曲面。

创建边界曲面特征详见第 69 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“边界曲面”命令，系统弹出“边界-曲面”属性管理器，单击“方向 1 (1)”选项组下的选项框，然后选择如图 14-62 所示的曲线 1，此时系统显示一个方向的边界曲面预览；选择另外一条曲线 2，生成边界曲面预览，如图 14-63 所示。

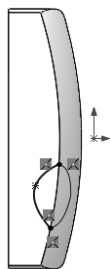


图 14-61 草绘的图元

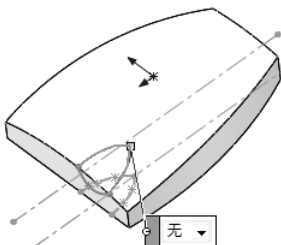


图 14-62 选择的曲线 1

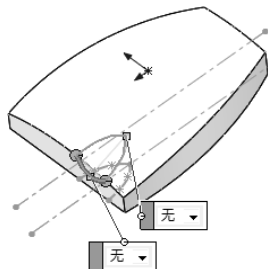




图 14-63 选择的曲线 2

其“边界-曲面”属性管理器设置如图 14-64 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成边界曲面特征的创建，如图 14-65 所示。

14 创建曲面相交特征。

创建曲面相交特征详见第 71 例。

单击“特征”功能区中的“相交”按钮，系统弹出“相交”属性管理器，然后选择如图 14-65 所示的相交曲面和边界曲面，并选择“创建两者”选项，然后单击“相交”按钮。


选择“显示排除的区域”按钮，并选择“要排除的区域”选项组中的“区域 2”选项，其预览效果如图 14-66 所示。



图 14-64 “边界-曲面”属性管理器

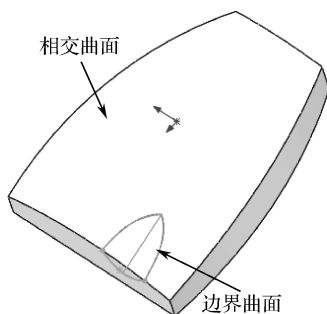


图 14-65 完成的边界曲面特征

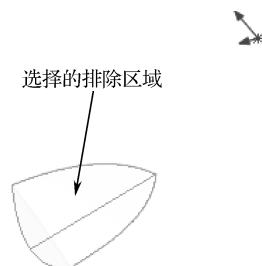



图 14-66 预览效果

其“相交”属性管理器如图 14-67 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成相交曲面特征的创建，如图 14-68 所示。

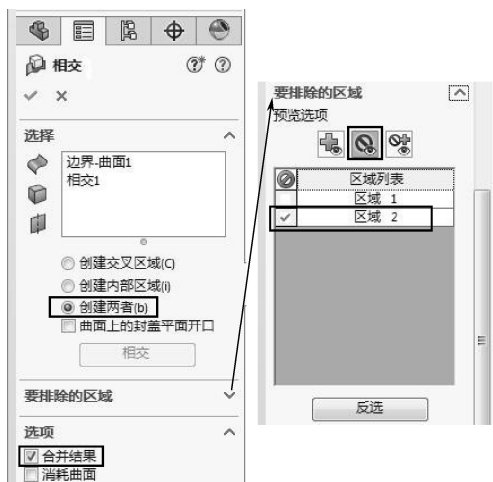


图 14-67 “相交”属性管理器

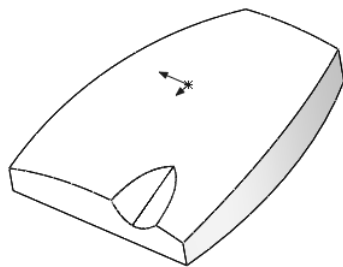



图 14-68 完成的相交曲面特征

15 隐藏和显示特征。

选中刚刚创建的相交特征，在弹出的菜单中选择“隐藏”选项，如图 14-69 所示；然后选择视图（前导）菜单栏中“隐藏/显示项目”选项下的“隐藏/显示主要基准面”选项为显示，此时图中的效果如图 14-70 所示。

16 创建镜向特征。

创建镜向特征详见第 60 例。

单击“特征”功能区中的“镜向”按钮, 然后单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框, 选择创建的边界曲面, 在“要镜向的实体”选项组中, 选择如图 14-70 所示的边界曲面特征, 其“镜向”属性管理器设置如图 14-72 所示。


其预览效果如图 14-71 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成镜向特征的创建, 如图 14-73 所示。



图 14-69 选择“隐藏”选项

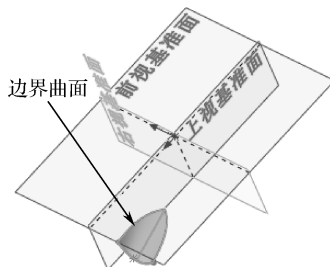


图 14-70 隐藏和显示效果

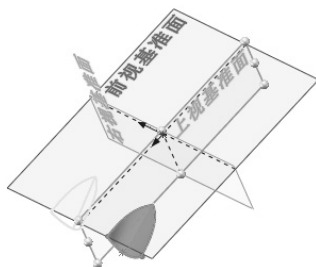


图 14-71 预览效果

17 创建曲面相交特征。

创建曲面相交特征详见第 76 例。


单击“特征”功能区中的“相交”按钮, 系统弹出“相交”属性管理器, 然后选择如图 14-73 所示的相交特征 2 和镜向特征, 并选择“创建两者”选项, 然后单击“相交”按钮。



图 14-72 “镜向”属性管理器

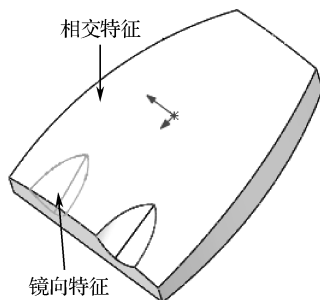




图 14-73 完成的镜向特征

选择“显示排除的区域”按钮, 并选择“要排除的区域”选项组中的“区域 2”选项, 其预览效果如图 14-74 所示。

其“相交”属性管理器如图 14-75 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成相交曲面特征的创建, 如图 14-76 所示。

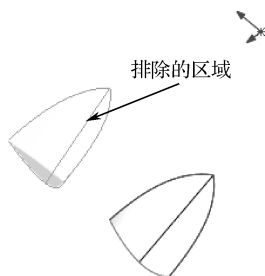


图 14-74 预览效果

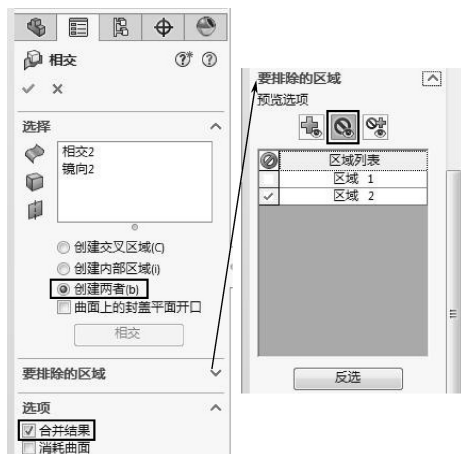


图 14-75 “相交”属性管理器

18 创建曲面缝合特征

创建曲面缝合特征详见第 76 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“缝合曲面”命令，系统弹出“缝合曲面”属性管理器，然后依次选择图中面 1、2、3、4、5、6、边界曲面 1 和镜向 2 特征，其属性管理器设置如图 14-77 所示，预览效果如图 14-78 所示。

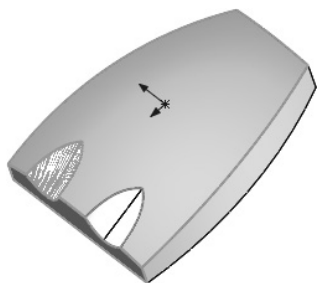


图 14-76 完成的相交曲面特征



图 14-77 “缝合曲面”属性管理器

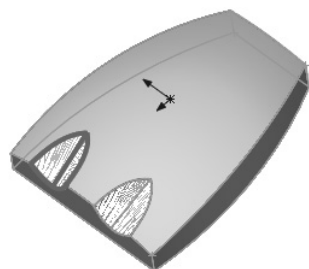






图 14-78 预览效果

单击“缝合曲面”属性管理器中的确定按钮 ，即完成缝合曲面特征的创建，如图 14-79 所示。

19 创建倒圆角特征 1。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 ，单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮 ，修改圆角半径大小为 4。

选择如图 14-80 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮 ，即完成倒圆角特征的创建，如图 14-81 所示。

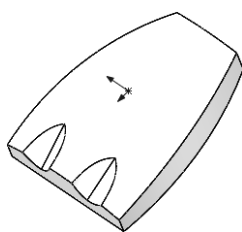


图 14-79 完成的缝合曲面特征

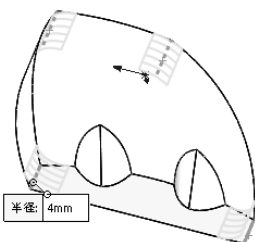


图 14-80 选择的边

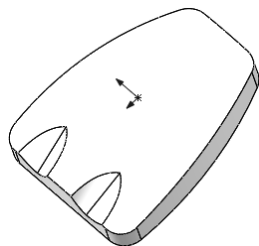





图 14-81 完成的倒圆角特征

20 创建倒圆角特征 2。



创建倒圆角特征详见第 50 例。


单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 3。

选择如图 14-82 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-83 所示。

21 创建倒圆角特征 3。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 1。

选择如图 14-84 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的“确定”按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-85 所示。

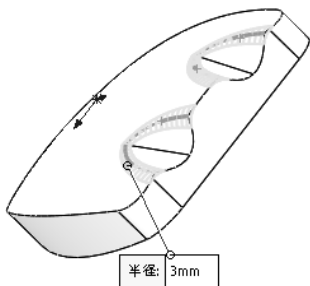


图 14-82 选择的边

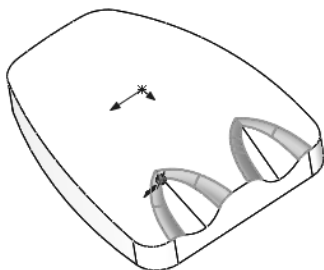


图 14-83 完成的倒圆角特征

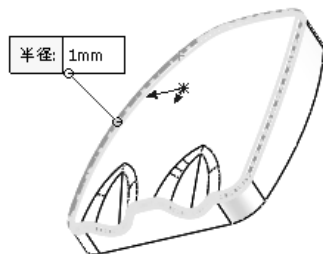





图 14-84 选择的边

22 创建抽壳特征。

创建抽壳特征详见第 54 例。

单击“特征”功能区中的“抽壳”按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“抽壳”命令, 系统弹出“抽壳”属性管理器。

选择长方体的顶部作为移除的面, 在属性管理器中的“厚度”图标后的选项框中, 将厚度值修改为 1, 然后按 Enter 键, 其预览效果如图 14-86 所示。

其“抽壳”属性管理器如图 14-87 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成抽壳特征的创建, 如图 14-88 所示。

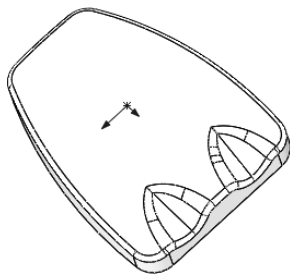


图 14-85 完成的倒圆角特征

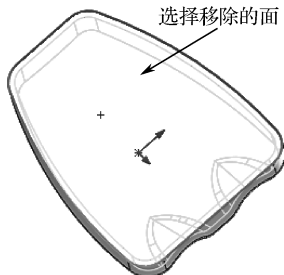



图 14-86 预览效果



图 14-87 “抽壳”属性管理器

23 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮, 选择如图 14-89 所示的平面作为草绘平面, 然后绘制如图 14-90 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

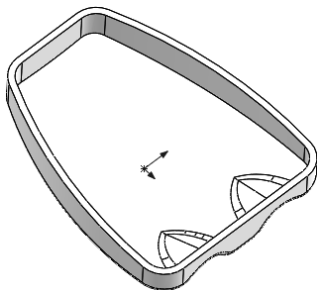


图 14-88 完成的抽壳特征

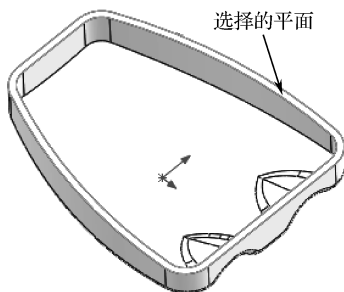


图 14-89 选择的草绘平面

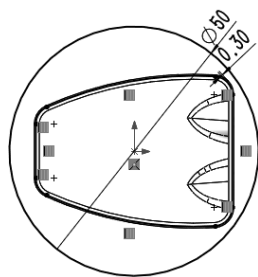



图 14-90 草绘的图元

输入拉伸值为 **0.3**, 其预览效果如图 14-91 所示, 其“拉伸-切除”属性管理器如图 14-92 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸切除特征的创建, 如图 14-93 所示。

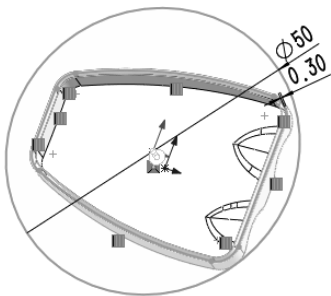


图 14-91 预览效果

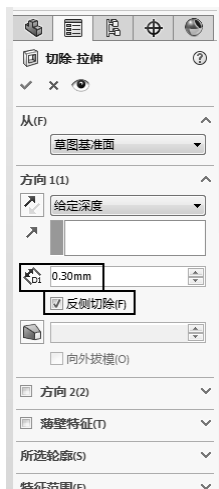


图 14-92 “拉伸-切除”属性管理器

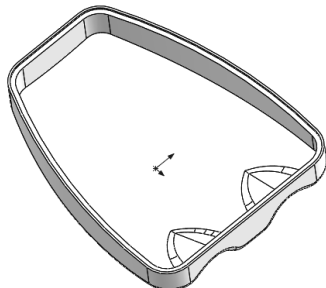




图 14-93 完成的拉伸切除特征

24 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第45例。

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮，选择**右视基准面**作为草绘平面，然后绘制如图14-94所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

输入拉伸值为**25**，其预览效果如图14-95所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸切除特征的创建，如图14-96所示。

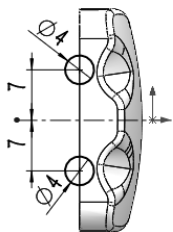


图 14-94 草绘的图元

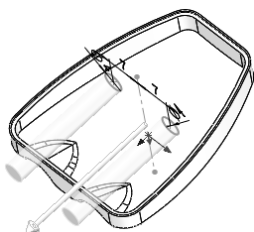


图 14-95 预览效果

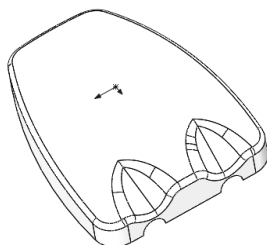


图 14-96 完成的拉伸切除特征

实训3——啤酒瓶盖的绘制方法

以如图14-97所示的啤酒瓶盖为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

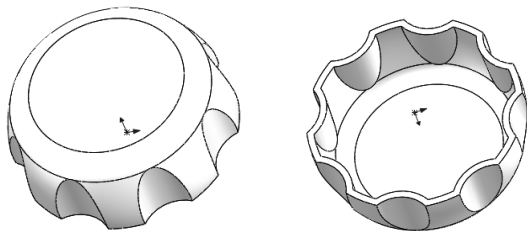


图 14-97 啤酒瓶盖

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图1-1所示。

02 新建文件。


新建文件详见第2例。

03 保存文件。

保存文件详见第2例。

单击菜单栏中的保存按钮，系统打开如图12-2所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“啤酒瓶盖”。



04 创建草图。

选择**上视基准面**作为草绘面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图14-98所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

05 创建旋转曲面特征。

创建旋转曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“旋转曲面”命令，单击绘图区中的右视基准面，然后绘制如图 14-99 所示的图元。

在“方向 1 角度”选项框中输入旋转角度 **90**，其“曲面-旋转”属性管理器设置如图 14-100 所示，其预览效果如图 14-101 所示，然后单击属性管理器中的确定按钮，即完成旋转曲面特征的创建。

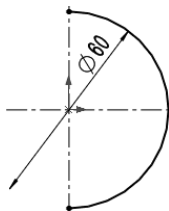


图 14-98 草绘的图元

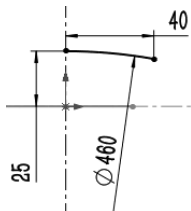


图 14-99 草绘的图元



图 14-100 “曲面-旋转”属性管理器

06 创建拉伸曲面特征。

创建拉伸曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“拉伸曲面”命令，单击绘图区中的右视基准面，然后绘制如图 14-102 所示的曲线。

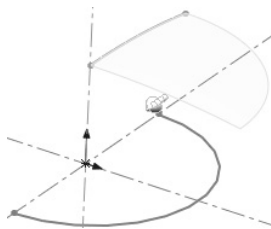


图 14-101 预览效果

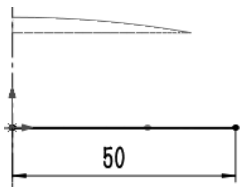




图 14-102 草绘的图元

在拉伸“深度”选项框中输入 **50**，其属性管理器如图 14-103 所示，预览效果如图 14-104 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成拉伸曲面特征的创建，如图 14-105 所示。

07 创建旋转曲面特征。

创建旋转曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“旋转曲面”命令，单击绘图区中的右视基准面，然后绘制如图 14-106 所示的图元。



图 14-103 “曲面-拉伸”属性管理器

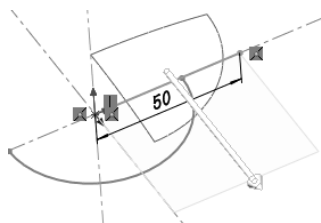


图 14-104 预览效果

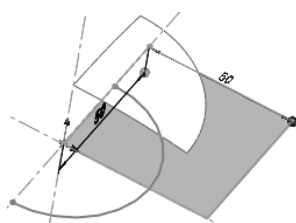




图 14-105 完成的拉伸曲面特征

在“方向 1 角度”选项框  中输入旋转角度 **90**，其“曲面-旋转”属性管理器设置如图 14-107 所示，其预览效果如图 14-108 所示，然后单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成旋转曲面特征的创建，如图 14-109 所示。

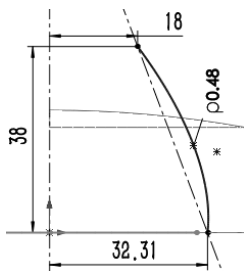


图 14-106 草绘的图元



图 14-107 “曲面-旋转”属性管理器

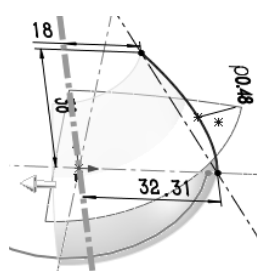




图 14-108 预览效果

08 创建拉伸曲面特征。


创建拉伸曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“拉伸曲面”命令，单击绘图区中的右视基准面，然后绘制如图 14-110 所示的曲线。

在拉伸“深度”选项框  中输入 **38**，其“曲面-拉伸”属性管理器如图 14-111 所示，预览效果如图 14-112 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成拉伸曲面特征的创建，如图 14-113 所示。

09 创建曲面相交特征。

创建曲面相交特征详见第 71 例。

单击“特征”功能区中的“相交”按钮 ，系统弹出“相交”属性管理器，然后依次选择前面所创建的两个拉伸曲面和两个旋转曲面，并选择“创建两者”选项，然后单击“相交”按钮，其预览效果如图 14-114 所示。

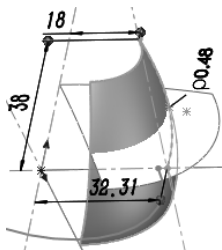


图 14-109 完成的旋转曲面特征

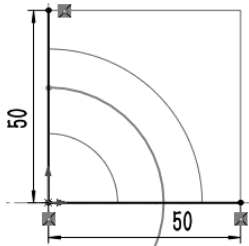


图 14-110 草绘的图元



图 14-111 “曲面-拉伸”属性管理器

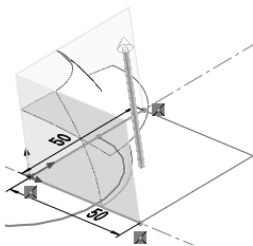


图 14-112 预览效果

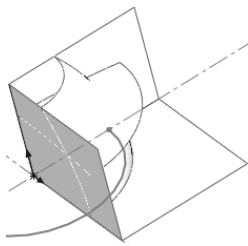


图 14-113 完成的拉伸曲面特征

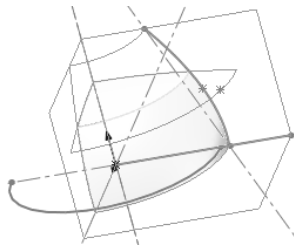






图 14-114 预览效果

其“相交”属性管理器如图 14-115 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成相交曲面特征的创建，如图 14-116 所示。

10 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 ，单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮 ，修改圆角半径大小为 8。

选择如图 14-117 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮 ，即完成倒圆角特征的创建，如图 14-118 所示。

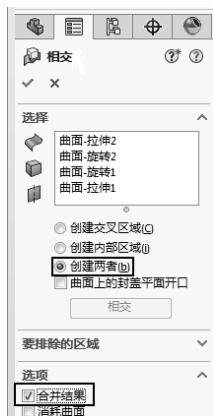


图 14-115 “相交”属性管理器

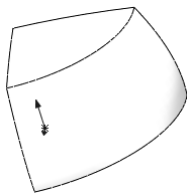


图 14-116 完成的相交曲面特征

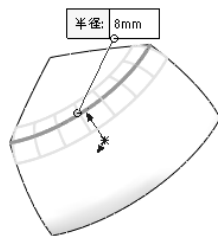




图 14-117 选择的边

11 创建拉伸曲面特征。

创建拉伸曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“拉伸曲面”命令，单击绘图区中的上视基准面，然后绘制如图 14-119 所示的曲线。

在拉伸“深度”选项框中输入 25，并选择“封底”选项，其“曲面-拉伸”属性管理器如图 14-120 所示，预览效果如图 14-121 所示，单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸曲面特征的创建，如图 14-122 所示。

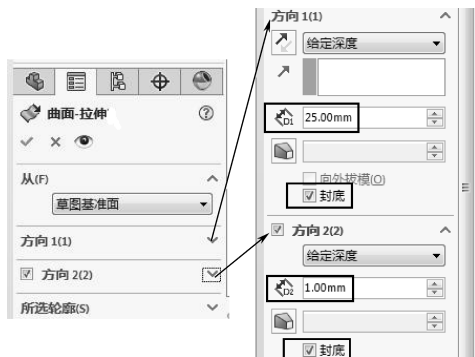
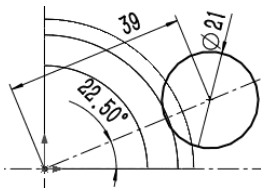
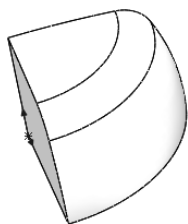


图 14-118 完成的倒圆角特征 图 14-119 草绘的图元

图 14-120 “曲面-拉伸”属性管理器

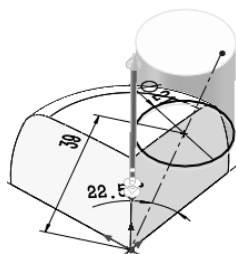


图 14-121 预览效果

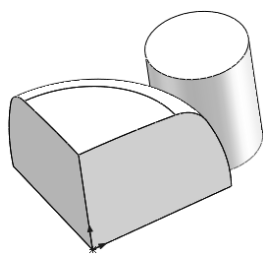


图 14-122 完成的拉伸曲面特征

12 创建曲面-平面区域特征。


创建曲面-平面区域特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“平面区域”命令，系统弹出如图 14-123 所示的“平面”属性管理器，然后选择上一步骤绘制的图元，如图 14-124 所示。

单击“平面”属性管理器中的确定按钮, 即完成曲面-平面区域特征的创建，如图 14-125 所示。

13 创建拔模特征。

创建拔模特征详见第 53 例。

单击“特征”功能区中的拔模按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“拔模”命令，系统弹出“拔模”属性管理器，并选择“手工”选项，选择“拔模类型”选项组下的“中性面”选项。

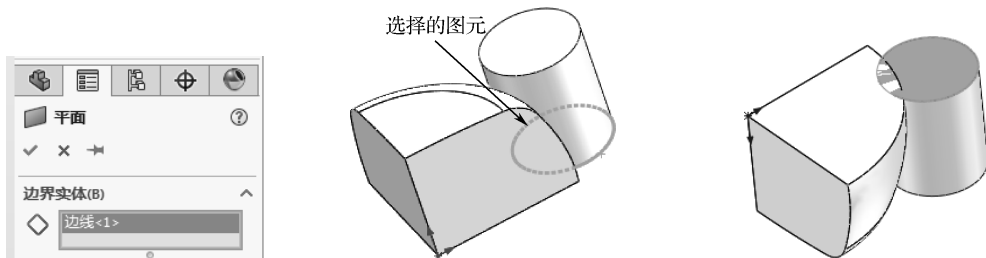



图 14-123 “平面”属性管理器

图 14-124 选择的图元

图 14-125 完成的曲面-平面区域特征

选择上视基准面作为中性面，接着选择圆柱体侧面作为拔模面，如图 14-126 所示。

在属性管理器中的“拔模角度”图标后的选项框中，将角度值修改为 1.5，然后按 Enter 键，并选择“拔模沿面延伸”下的“无”，其“拔模”属性管理器如图 14-127 所示。

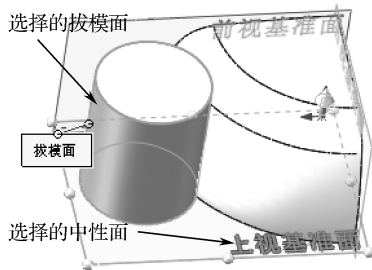


图 14-126 选择的对象

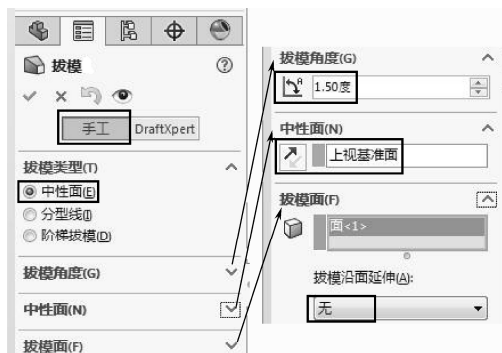





图 14-127 “拔模”属性管理器

单击属性管理器中的确定按钮，即完成中性面拔模特征的创建，如图 14-128 所示。

14 创建曲面相交特征。

创建曲面相交特征详见第 71 例。

单击“特征”功能区中的相交按钮，系统弹出“相交”属性管理器，然后依次选择前面所创建的拉伸曲面和曲面-平面区域特征，并选择“创建两者”选项，然后单击“相交”按钮，其预览效果如图 14-129 所示。

其“相交”属性管理器如图 14-131 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成相交曲面特征的创建，如图 14-130 所示。

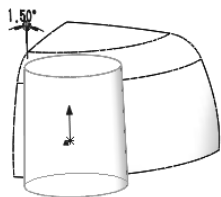


图 14-128 完成的中性面拔模特征

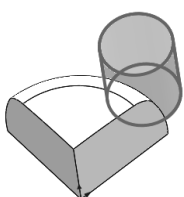


图 14-129 预览效果

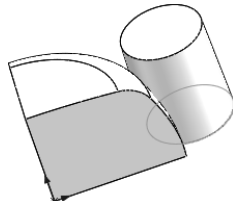







图 14-130 完成的相交曲面特征

15 创建圆周阵列特征。

创建圆周阵列特征详见第 59 例。

单击“特征”功能区中的圆周阵列按钮, 或者选择菜单栏中的“插入”→“阵列/镜像”→“圆周阵列”命令, 系统弹出“圆周阵列”属性管理器。

单击“参数”选项下的反向按钮后的选项框, 单击如图 14-132 所示的中心轴, 然后在“参数”选项组的“角度”选项框中输入角度 45, 在“实例数”选项框中输入特征数 2, 其“圆周阵列”属性管理器如图 14-133 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成圆周阵列特征的创建, 如图 14-134 所示。

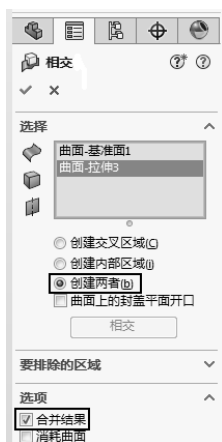


图 14-131 “相交”属性管理器

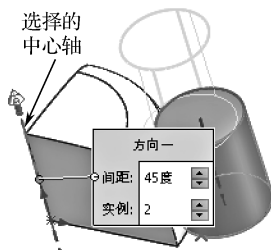



图 14-132 选择的中心轴




图 14-133 “圆周阵列”属性管理器

16 创建曲面相交特征。

创建曲面相交特征详见第 71 例。

单击“特征”功能区中的“相交”按钮, 系统弹出“相交”属性管理器, 然后选择如图 14-135 所示的曲面 1 和曲面 2, 并选择“创建两者”选项, 然后单击“相交”按钮。

选择“显示包含的区域”按钮, 并选择“要排除的区域”选项组中的“区域 1”和“区域 3”选项, 其预览效果如图 14-136 所示。

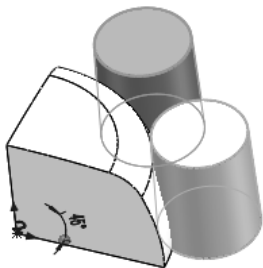


图 14-134 完成的圆周阵列特征

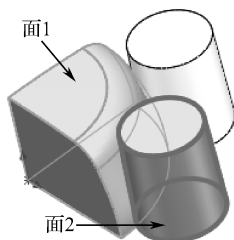


图 14-135 选择的对象

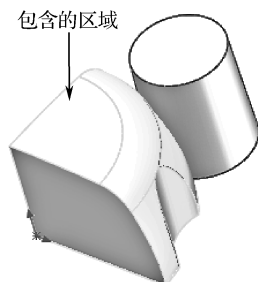



图 14-136 预览效果

其“相交”属性管理器如图 14-137 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完

成相交特征的创建, 如图 14-138 所示。



图 14-137 “相交”属性管理器

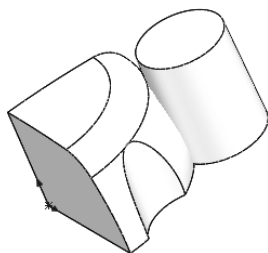





图 14-138 完成的相交特征

17 创建曲面相交特征。

创建曲面相交特征详见第 71 例。

单击“特征”功能区中的“相交”按钮, 系统弹出“相交”属性管理器, 然后选择如图 14-139 所示的曲面 1 和曲面 2, 并选择“创建两者”选项, 然后单击“相交”按钮。

选择“显示包含的区域”按钮, 并选择“要排除的区域”选项组中的“区域 1”和“区域 3”选项, 其预览效果如图 14-140 所示。

其“相交”属性管理器如图 14-142 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成相交特征的创建, 如图 14-141 所示。

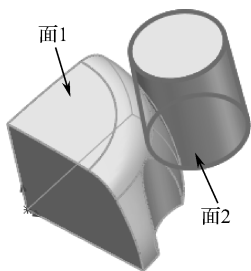


图 14-139 选择的对象



图 14-140 预览效果

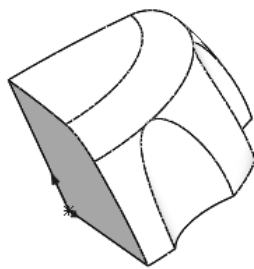



图 14-141 完成的相交特征

18 创建镜向特征。

创建镜向特征详见第 60 例。

单击“特征”功能区中的“镜向”按钮, 然后单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框, 选择**右视基准面**, 在“要镜向的实体”选项组中, 选择如图 14-143 所示实体, 并在“选项”选项组中选择“合并为实体”选项, 其“镜向”属性管理器如图 14-144 所示。

单击属性管理器中的确定按钮, 即完成镜向特征的创建, 如图 14-145 所示。



图 14-142 “相交”属性管理器

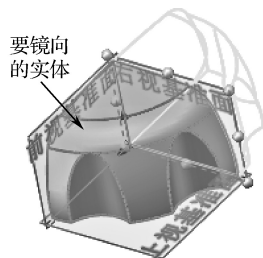


图 14-143 选择的对象



图 14-144 “镜向”属性管理器

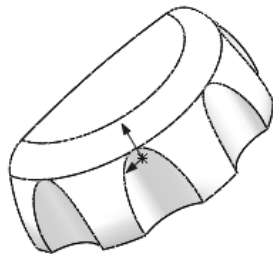



图 14-145 完成的镜向特征

19 创建镜向特征。

创建镜向特征详见第 60 例。

单击“特征”功能区中的“镜向”按钮, 然后单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框, 选择右视基准面, 在“要镜向的实体”选项组中, 选择如图 14-146 所示实体, 并在“选项”选项组中选择“合并为实体”选项, 其“镜向”属性管理器如图 14-147 所示。

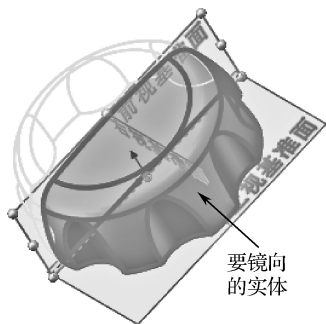


图 14-146 选择的对象





图 14-147 “镜向”属性管理器


单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成镜向特征的创建，如图 14-148 所示。

20 创建抽壳特征。

创建抽壳特征详见第 54 例。

单击“特征”功能区中的“抽壳”按钮 ，或者选择菜单栏中的“插入”→“特征”→“抽壳”命令，系统弹出“抽壳”属性管理器。

选择如图 14-149 所示的面作为移除的面，在属性管理器中的“厚度”图标  后的选项框中，将厚度值修改为 2，然后按 Enter 键。

其“抽壳”属性管理器如图 14-150 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成抽壳特征的创建，如图 14-151 所示。

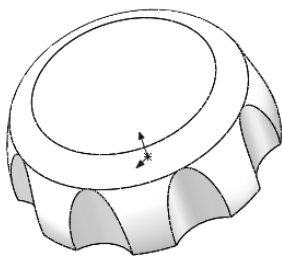


图 14-148 完成的镜向特征

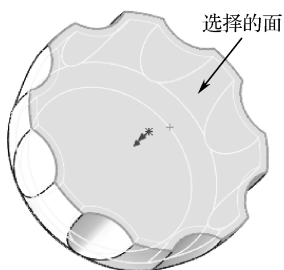


图 14-149 选择的面

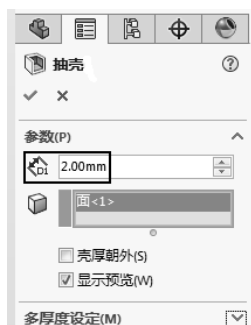


图 14-150 “抽壳”属性管理器

实训 4——鼠标外壳的绘制方法

以如图 14-152 所示的鼠标外壳为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

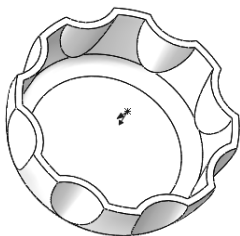


图 14-151 完成的抽壳特征

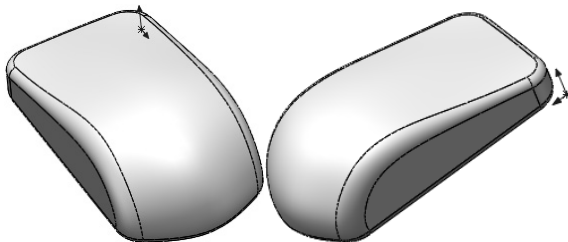


图 14-152 鼠标外壳

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。



03 保存文件。


保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的保存按钮，系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“鼠标外壳”。

04 创建基准面 1。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮，系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，选择**前视基准面**作为参考，在“偏移距离”选项框中输入 **25**，其预览效果如图 14-153 所示。

其“基准面”属性管理器设置如图 14-154 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成基准面的创建。

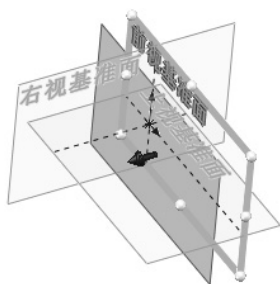


图 14-153 预览效果

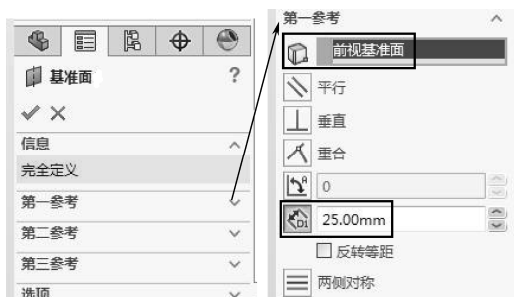





图 14-154 “基准面”属性管理器

05 创建基准面 2。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮，系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，选择**刚刚创建的基准面 1**作为参考，在“偏移距离”选项框中输入 **25**，其预览效果如图 14-155 所示。

其“基准面”属性管理器设置如图 14-156 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成基准面的创建。

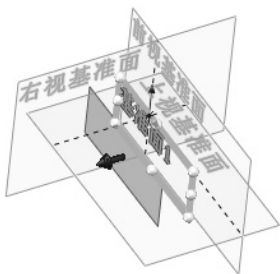


图 14-155 预览效果

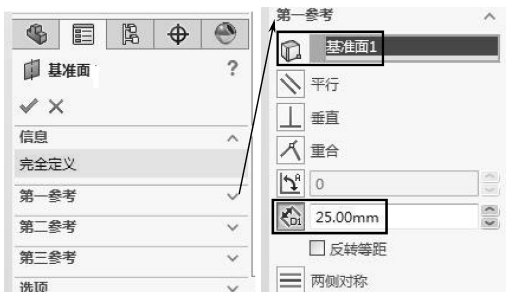




图 14-156 “基准面”属性管理器

06 创建草图 1。

选择**前视基准面**作为草绘面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 14-157 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

07 创建草图 2。

选择创建的**基准面 1**作为草绘面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视图”按钮，然后绘制如图 14-158 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

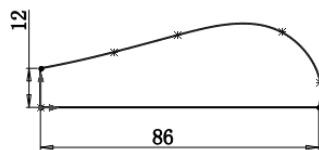


图 14-157 草绘的图元

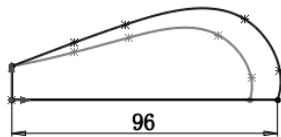




图 14-158 草绘的图元

08 创建草图 3。

选择创建的**基准面 2**作为草绘面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视图”按钮，然后绘制如图 14-159 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

09 创建草图。

选择创建的**上视基准面**作为草绘面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视图”按钮，然后绘制如图 14-160 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

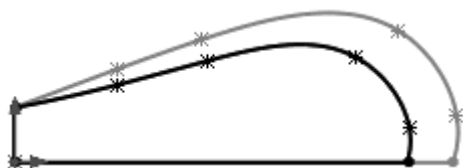


图 14-159 草绘的图元

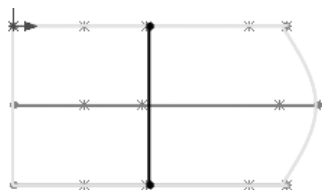


图 14-160 草绘的图元

10 创建放样曲面特征。

创建放样曲面特征详见第 68 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“放样曲面”命令，系统弹出“曲面-放样”属性管理器，然后依次选择如图 14-161 所示的草图 1、2、3 作为轮廓，其预览效果如图 14-162 所示；单击“引导线”选项组，选择“引导线感应类型”选项中的“到下一引线”选项，然后单击如图 14-161 所示的草图 4 作为引导线；其预览效果如图 14-163 所示。

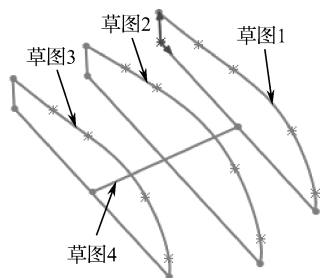


图 14-161 草图

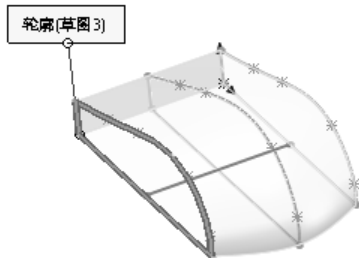


图 14-162 预览效果

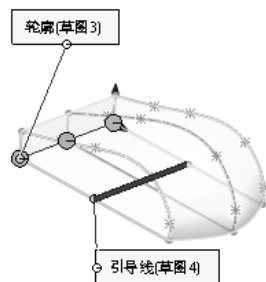


图 14-163 预览效果


其“曲面-放样”属性管理器设置如图 14-164 所示,单击属性管理器中的确定按钮,即完成放样曲面特征的创建,如图 14-165 所示。



图 14-164 “曲面-放样”属性管理器

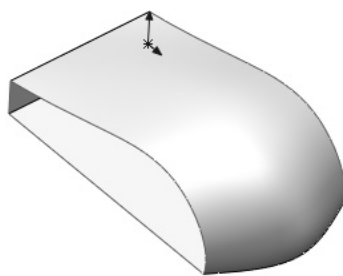


图 14-165 完成的放样曲面特征

11 创建曲面-平面区域特征 1。

创建曲面-平面区域特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“平面区域”命令,系统弹出如图 14-166 所示的“平面”属性管理器,然后选择如图 14-167 所示的边线。

单击“平面”属性管理器中的确定按钮,即完成曲面-平面区域特征的创建,如图 14-168 所示。



图 14-166 “平面”属性管理器

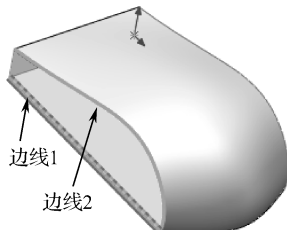


图 14-167 选择对象

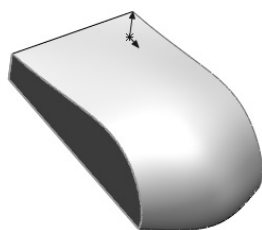



图 14-168 完成的曲面-平面区域特征

12 创建曲面-平面区域特征 2。

创建曲面-平面区域特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“平面区域”命令,系统弹出如图 14-169 所示的“平面”属性管理器,然后选择如图 14-170 所示的边线。

单击“平面”属性管理器中的确定按钮,即完成曲面-平面区域特征的创建,如图 14-171 所示。

13 创建缝合曲面特征。

创建缝合曲面特征详见第 71 例。



图 14-169 “平面”属性管理器

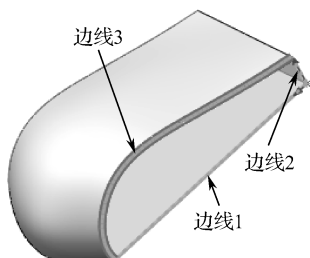


图 14-170 选择对象

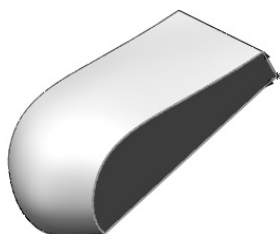


图 14-171 完成的曲面-平面区域特征


选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“缝合曲面”命令，系统弹出“缝合曲面”属性管理器，然后选择前面创建面，其属性管理器设置如图 14-172 所示，单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成缝合曲面特征的创建，如图 14-173 所示。



图 14-172 “缝合曲面”属性管理器

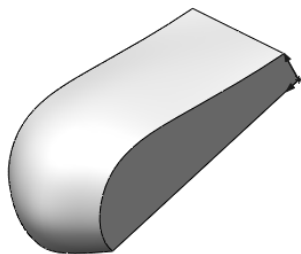





图 14-173 创建的缝合曲面特征

★14 创建倒圆角特征 1。



创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 , 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮 , 修改圆角半径大小为 10。


选择如图 14-174 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮 , 即完成倒圆角特征的创建，如图 14-175 所示。

★15 创建倒圆角特征 2。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 , 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“变量大小圆角”按钮 , 并依次单击如图 14-176 所示的边，形成边线 1、2、3、4 和 5。

单击“变半径参数”选项组，选择“圆角方法”为“对称”选项，然后依次输入各个附加的半径值，V1, R=3mm; V2, R=10mm; V3, R=3mm; V4, R=3mm; V5, R=3mm; V6, R=10mm; 其“变半径参数”选项组设置如图 14-177 所示。

其“圆角”属性管理器设置如图 14-178 所示，预览效果如图 14-179 所示，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮 , 即完成倒圆角特征的创建，如图 14-180 所示。

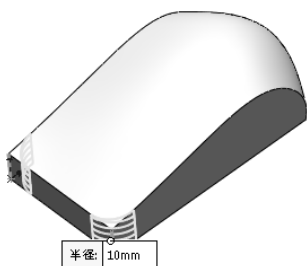


图 14-174 预览效果

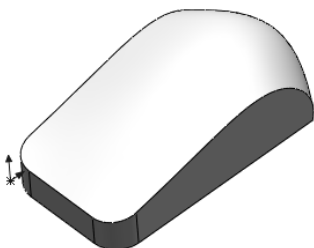


图 14-175 完成的倒圆角特征

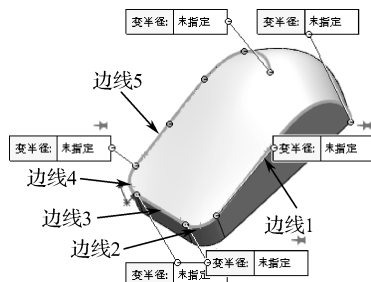


图 14-176 选择的边线



图 14-177 “变半径参数”选项组



图 14-178 “圆角”属性管理器

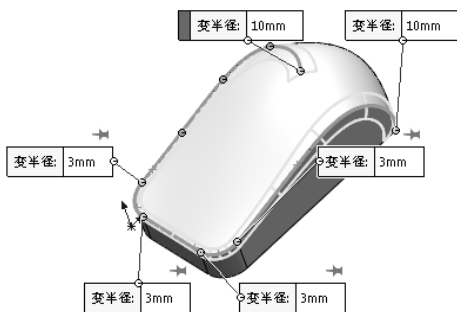


图 14-179 预览效果

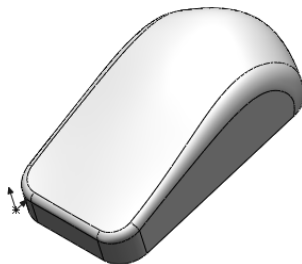





图 14-180 完成的倒圆角特征

16 创建倒圆角特征 3。




创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 3。

选择如图 14-181 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-182 所示。

17 创建加厚特征。

选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“加厚”命令，系统弹出“加厚”属性管理器。

单击属性管理器中的“加厚参数”选项组中的“要加厚的曲面”选项框，然后选择如图 14-183 所示的曲面；并单击“加厚侧边 2”按钮，在“厚度”图标后的选项框中，输入值为 2；并勾选“合并结果”选项。

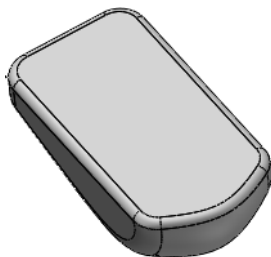
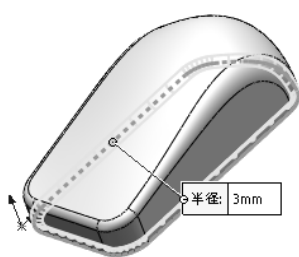



图 14-181 预览效果 图 14-182 完成的倒圆角特征 图 14-183 “加厚”属性管理器

其“加厚”属性管理器设置如图 14-184 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成加厚特征的创建，如图 14-185 所示。

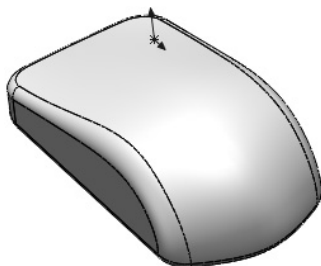


图 14-184 “加厚”属性管理器 图 14-185 完成的加厚特征

实训 5——茶壶的绘制方法

以如图 14-186 所示的茶壶为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

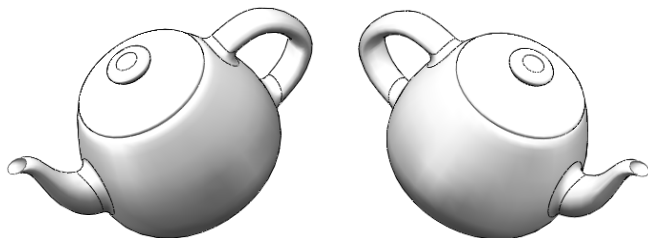


图 14-186 茶壶

下面将讲述壶身的绘制方法。

1. 壶身的绘制

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。

03 保存文件。



保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的保存按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“壶身”。

04 创建旋转曲面特征。

创建旋转曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“旋转曲面”命令, 单击绘图区中的前视基准面, 然后绘制如图 14-187 所示的图元。

选择绘制的直线作为旋转轴, 在“方向 1 角度”选项框中输入旋转角度 360, 其“曲面-旋转”属性管理器设置如图 14-188 所示, 其预览效果如图 14-189 所示, 然后单击属性管理器中的确定按钮, 即完成旋转曲面特征的创建, 如图 14-190 所示。

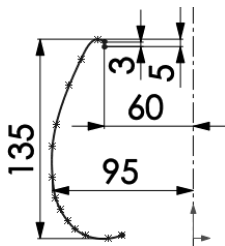


图 14-187 草绘的图元 1



图 14-188 “旋转”属性管理器

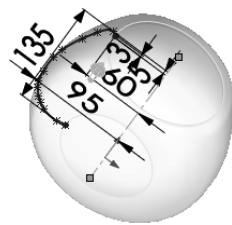




图 14-189 预览效果

05 草绘曲线 2。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面, 绘制如图 14-191 所示的图元。

06 草绘曲线 3。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择前视基准面作为草绘平面, 绘制如图 14-192 所示的图元。

07 创建基准平面 1。

创建基准面特征详见第 42 例。

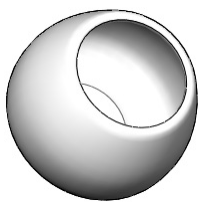


图 14-190 完成的旋转曲面特征

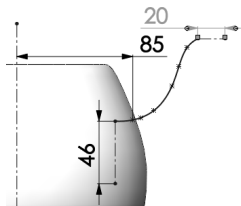


图 14-191 草绘的图元 2

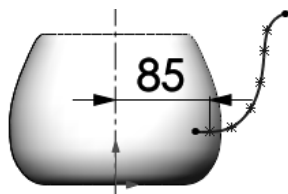





图 14-192 草绘的图元 3

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 系统弹出“基准面”属性管理器, 单击“第一参考”下的列表框, 然后单击**右视基准面**, 并单击“平行”按钮; 单击“第二参考”下的列表框, 然后单击如图 14-193 所示的参考点。

其“基准面”属性管理器设置如图 14-194 所示, 其预览效果如图 14-193 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建。

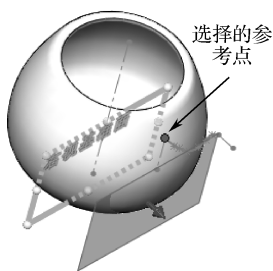




图 14-193 选择的参考点





图 14-194 “基准面”属性管理器


08 创建基准平面 2。

创建基准面特征详见第 42 例。

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮, 系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框, 然后单击**上视基准面**, 并单击“平行”按钮; 单击“第二参考”下的列表框, 然后单击如图 14-195 所示的参考点。

其“基准面”属性管理器设置如图 14-196 所示, 其预览效果如图 14-195 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成基准面的创建。

09 草绘曲线 4。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择**基准平面 1**作为草绘平面, 绘制如图 14-197 所示的图元。

10 草绘曲线 5。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择**基准平面 2**作为草绘平面, 绘制如图 14-198 所示的图元。

11 隐藏旋转曲面 1 特征。

在“FeatureManager 设计树”中单击旋转曲面 1 特征, 在弹出的快捷菜单中选择“隐藏”按钮。

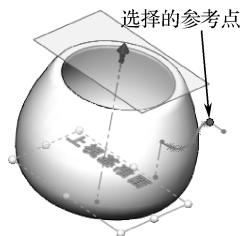


图 14-195 选择的参考点

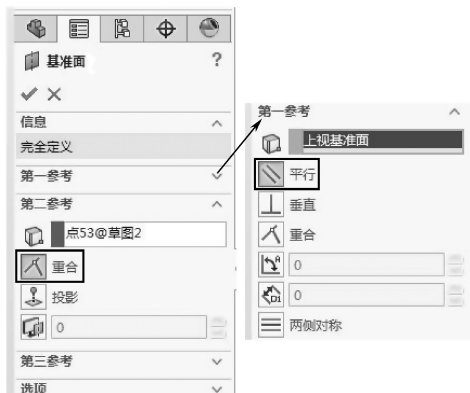


图 14-196 “基准面”属性管理器

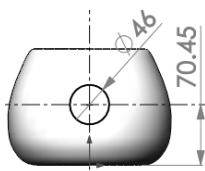


图 14-197 草绘的图元 4

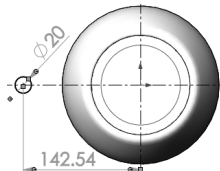


图 14-198 草绘的图元 5

12 创建放样曲面特征。

创建放样曲面特征详见第 68 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“放样曲面”命令，系统弹出“曲面-放样”属性管理器，然后依次选择如图 14-199 所示的草图 4 和 5 作为轮廓，其预览效果如图 14-200 所示；单击“引导线”选项组，选择“引导线感应类型”选项中的“到下一引线”选项，然后单击如图 14-199 所示的草图 2 和 3 作为引导线，其预览效果如图 14-201 所示。

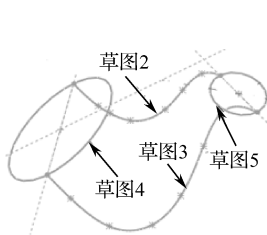


图 14-199 草图

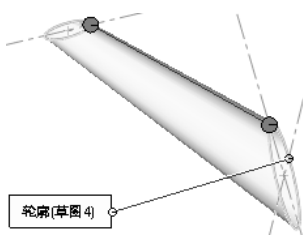


图 14-200 预览效果

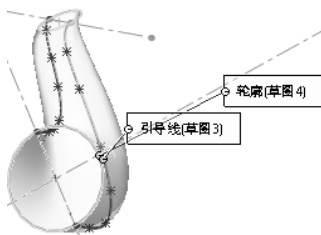





图 14-201 预览效果

其“曲面-放样”属性管理器设置如图 14-202 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成放样曲面特征的创建，如图 14-203 所示。

13 创建基准平面 3。

创建基准面特征详见第 42 例

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮 ，系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，然后单击右视基准面，在“偏移距离”选项框  中输入 70，并勾选“反转等距”选项。

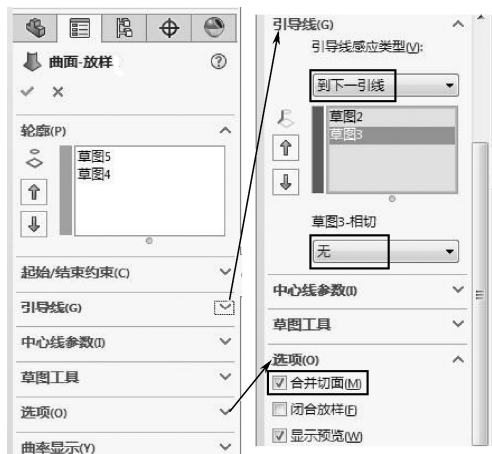



图 14-202 “曲面-放样”属性管理器



图 14-203 完成的放样曲面特征

其“基准面”属性管理器设置如图 14-204 所示，其预览效果如图 14-205 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成基准面的创建。


14 草绘曲线 6。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮 ，选择**刚刚创建的基准面 3**作为草绘平面，绘制如图 14-206 所示的图元。



图 14-204 “基准面”属性管理器

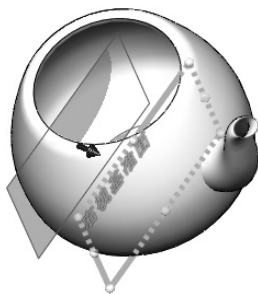


图 14-205 预览效果

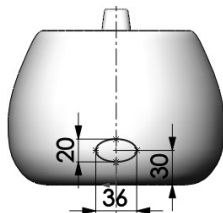






图 14-206 草绘的图元 6

15 创建基准平面 4。

创建基准面特征详见第 42 例

单击“特征”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮 ，系统弹出“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，然后单击**上视基准面**，在“偏移距离”选项框  中输入 **70**。

其“基准面”属性管理器设置如图 14-207 所示，其预览效果如图 14-208 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成基准面的创建。

16 草绘曲线 7。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮 ，选择**刚刚创建的**

基准面 4 作为草绘平面，绘制如图 14-209 所示的图元。

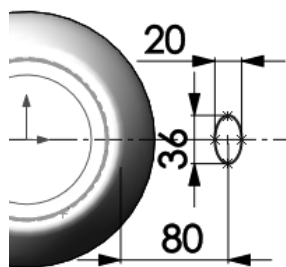
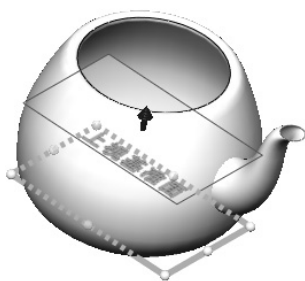




图 14-207 “基准面”属性管理器

图 14-208 预览效果

图 14-209 草绘的图元 7



17 草绘曲线 8。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择基准平面 3 作为草绘平面，绘制如图 14-210 所示的图元。

18 草绘曲线 9。单击“草图”功能区中的“草图绘制”按钮, 选择前视平面作为草绘平面，绘制如图 14-211 所示的图元。

19 创建扫描曲面特征。

创建扫描曲面特征详见第 45 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“扫描曲面”命令，系统弹出“曲面-扫描”属性管理器。

在“轮廓”列表框中，选择绘制的草图 8，在“路径”列表框中，选择绘制的草图 9，其他的“曲面-扫描”属性管理器设置如图 14-212 所示。

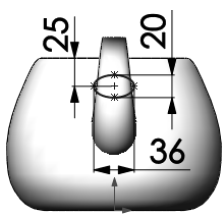



图 14-210 草绘的图元 8

图 14-211 草绘的图元 9


图 14-212 “曲面-扫描”属性管理器

其预览效果如图 14-213 所示, 单击“曲面-扫描”属性管理器中的确定按钮 , 即完成扫描曲面特征的创建, 如图 14-214 所示。

20 创建剪裁曲面特征。

创建剪裁曲面特征详见第 73 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“裁剪曲面”命令, 系统弹出“裁剪曲面”属性管理器。

选择“裁剪类型”中的“相互”选项, 单击“裁剪工具”列表框, 然后选择如图 14-215 所示的**旋转曲面 1**、**放样曲面 1**和**扫描曲面 1**; 选择“保留选择”选项, 并在“保留的部分”列表框中, 选择如图 14-216 所示的黄色显亮曲面部分。

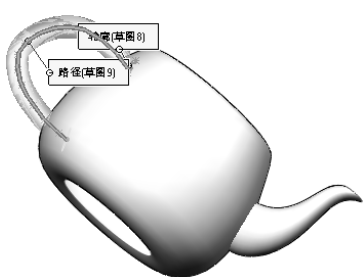


图 14-213 预览效果

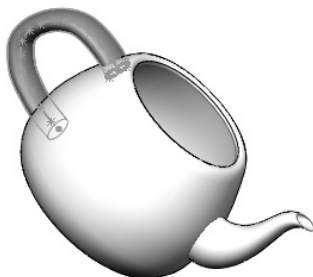


图 14-214 完成的扫描曲面特征

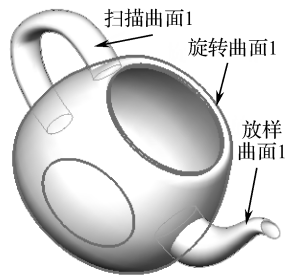



图 14-215 选择的曲面

其属性管理器设置如图 14-217 所示, 选择完后预览效果如图 14-218 所示, 单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成剪裁曲面特征的创建, 如图 14-219 所示。

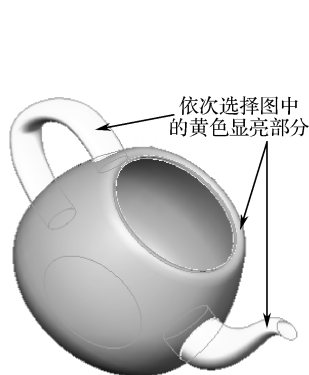


图 14-216 选择的保留部分



图 14-217 “裁剪-曲面”属性管理器

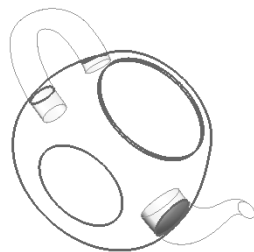




图 14-218 预览效果

21 创建曲面填充特征。

创建曲面填充特征详见第 74 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“填充”命令, 系统弹出“填充曲面”属性管理器。

单击“修补边界”选项框, 然后依次选择如图 14-220 所示的边线, 其他设置如图 14-222 所示。

其预览效果如图 14-221 所示,单击“填充曲面”属性管理器中的确定按钮 ,即完成填充曲面特征的创建,如图 14-223 所示。

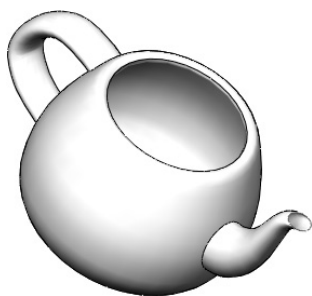


图 14-219 完成的裁剪曲面特征

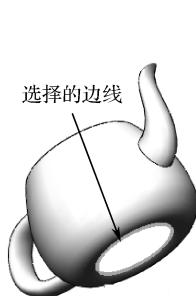


图 14-220 选择的边线

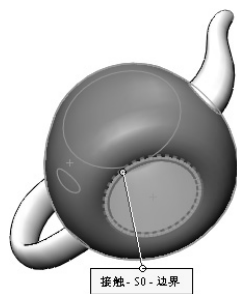


图 14-221 预览效果



图 14-222 “填充曲面”属性管理器

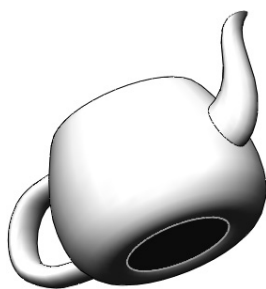





图 14-223 完成的填充曲面特征

22 创建倒圆角特征。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮 ,单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮 ,修改圆角半径大小为 10。

选择如图 14-224 所示的边,单击“圆角”属性管理器中的确定按钮 ,即完成倒圆角特征的创建,如图 14-225 所示。

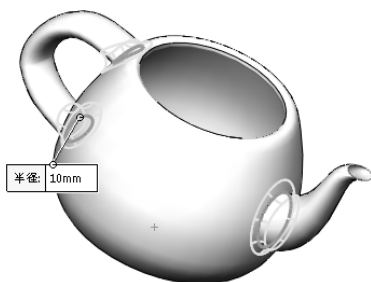


图 14-224 预览效果

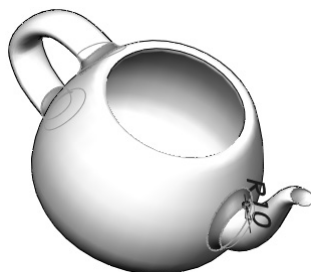


图 14-225 完成的倒圆角特征

下面讲述壶盖的绘制方法。

2. 壶盖的绘制

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。

03 保存文件。



保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的保存按钮, 系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“壶盖”。

04 创建旋转曲面特征。

创建旋转曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“旋转曲面”命令, 单击绘图区中的前视基准面, 然后绘制如图 14-226 所示的图元。

选择绘制的直线作为旋转轴, 在“方向 1 角度”选项框中输入旋转角度 360, 其“曲面-旋转”属性管理器设置如图 14-227 所示, 然后单击属性管理器中的确定按钮, 即完成旋转曲面特征的创建。

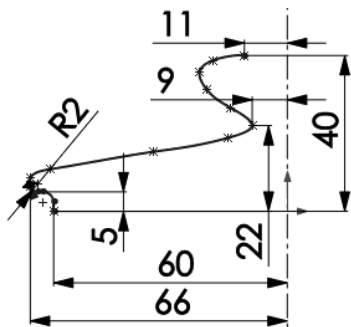


图 14-226 草绘的图元





图 14-227 “旋转”属性管理器

05 创建曲面填充特征。

创建曲面填充特征详见第 74 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“填充”命令, 系统弹出“填充曲面”属性管理器。

单击“修补边界”选项框, 然后依次选择如图 14-228 所示的边线, 其他设置如图 14-229 所示。

其预览效果如图 14-230 所示, 单击“填充曲面”属性管理器中的确定按钮, 即

完成填充曲面特征的创建，如图 14-231 所示。

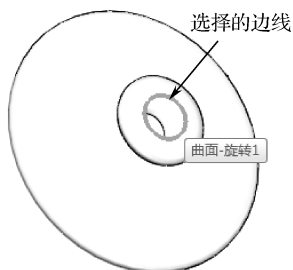


图 14-228 选择的边线



图 14-229 “填充曲面”属性管理器

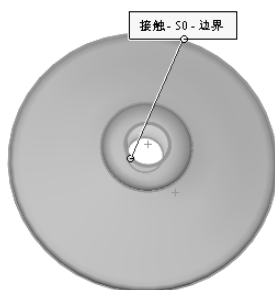


图 14-230 预览效果

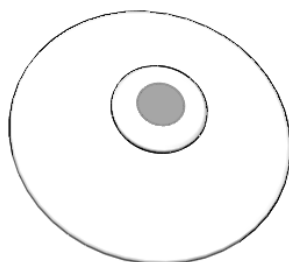


图 14-231 完成的填充曲面特征

实训 6——轮毂模型的绘制方法

以如图 14-232 所示的轮毂模型为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

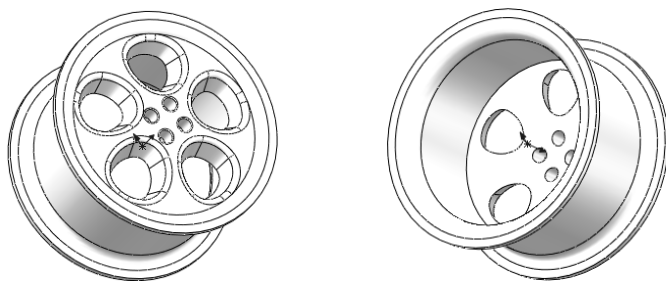


图 14-232 轮毂模型

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 新建文件。

新建文件详见第 2 例。

03 保存文件。



保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的保存按钮，系统打开如图 12-2 所示的“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“轮毂模型”。

04 创建旋转曲面特征 1。

创建旋转曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“旋转曲面”命令，单击绘图区中的前视基准面，然后绘制如图 14-233 所示的图元。

选择绘制的直线作为旋转轴，在“方向 1 角度”选项框中输入旋转角度 360，其“曲面-旋转”属性管理器设置如图 14-234 所示，其预览效果如图 14-235 所示，然后单击属性管理器中的确定按钮，即完成旋转曲面特征的创建，如图 14-236 所示。

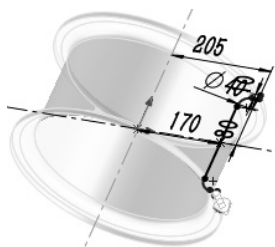
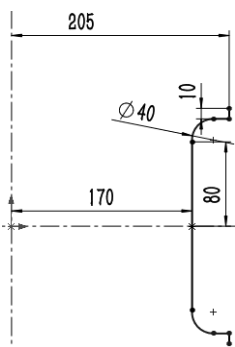


图 14-233 草绘的图元



图 14-234 “曲面-旋转”属性管理器

图 14-235 预览效果

05 创建旋转曲面特征 2。

创建旋转曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“旋转曲面”命令，单击绘图区中的前视基准面，然后绘制如图 14-237 所示的图元。

选择绘制的直线作为旋转轴，在“方向 1 角度”选项框中输入旋转角度 360，其预览效果如图 14-238 所示，然后单击属性管理器中的确定按钮，即完成旋转曲面特征的创建，如图 14-239 所示。

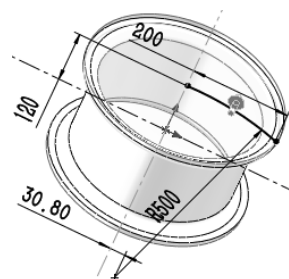
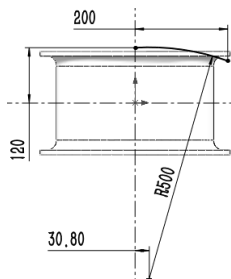
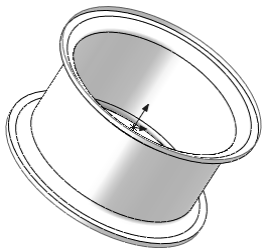


图 14-236 生成的旋转曲面特征



图 14-237 草绘的图元

图 14-238 预览效果

06 创建旋转曲面特征 3。

创建旋转曲面特征详见第 67 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“旋转曲面”命令，单击绘图区中的**前视基准面**，然后绘制如图 14-240 所示的图元。

选择绘制的直线作为旋转轴，在“方向 1 角度”选项框中输入旋转角度 **360**，其预览效果如图 14-241 所示，然后单击属性管理器中的确定按钮，即完成旋转曲面特征的创建，如图 14-242 所示。

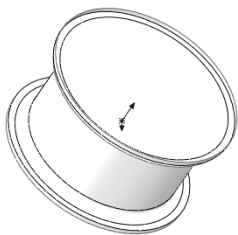


图 14-239 生成的旋转曲面特征

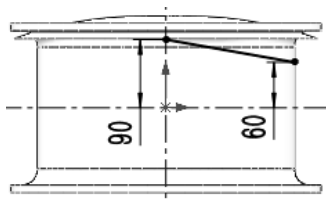


图 14-240 草绘的图元

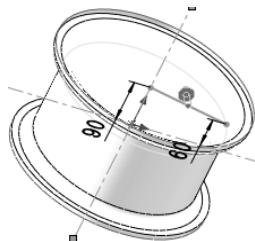



图 14-241 预览效果

07 隐藏所有曲面。

在“FeatureManager 设计树”中单击曲面-旋转 1 特征，在弹出的快捷菜单中选择“隐藏”按钮，如图 14-243 所示，依次设置另外两个旋转曲面隐藏，并打开基准面显示。

08 创建草图。

选择**上视基准面**作为草绘面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后绘制如图 14-244 所示的图形，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面。

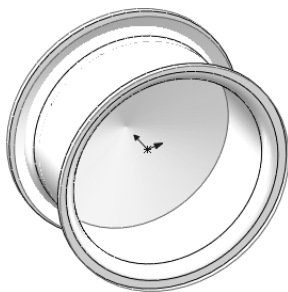


图 14-242 生成的旋转曲面特征



图 14-243 选择“隐藏”选项

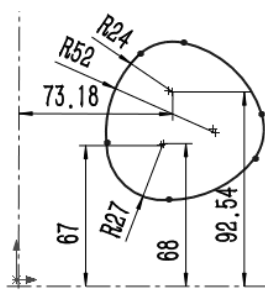





图 14-244 草绘的图元

09 创建草图。

选择**上视基准面**作为草绘面，单击“视图定向”快捷菜单中的“正视于”按钮，然后单击“草图工具”功能区中的“等距实体”按钮，系统打开如图 14-245 所示的“等距实体”属性管理器。

按照属性管理器中的参数设置好后，单击图中任意直线或圆弧，单击对话框中的确定按钮，其预览效果如图 14-246 所示，草绘绘制完成后，退出草绘绘制界面，完成

的等距实体如图 14-247 所示。



图 14-245 “等距实体”属性管理器

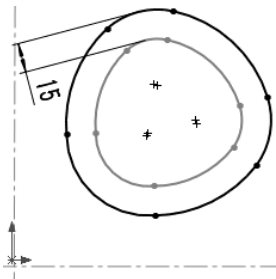


图 14-246 预览效果

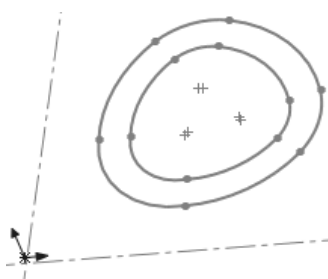



图 14-247 完成的草图



10 显示旋转曲面 2 和 3 特征。

在“FeatureManager 设计树”中单击曲面-旋转 2 特征，在弹出的快捷菜单中选择“显示”按钮，设置另外一个旋转曲面显示，如图 14-248 所示。

11 创建投影曲线。

创建投影曲线特征详见第 37 例。

单击“特征”功能区中的“曲线”选项下的“投影曲线”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“投影曲线”命令，系统弹出如图 14-249 所示的“投影曲线”属性管理器。

单击对话框中的“要投影的草图”选项框，选择刚刚绘制的草图 5 作为要投影的草图；单击对话框中的“投影面”选项框，然后选择如图 14-250 所示的曲面作为投影面。

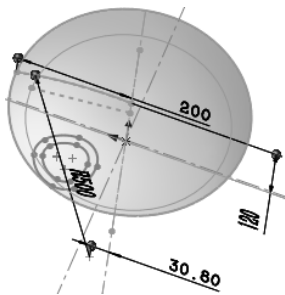


图 14-248 显示的曲面



图 14-249 “投影曲线”属性管理器

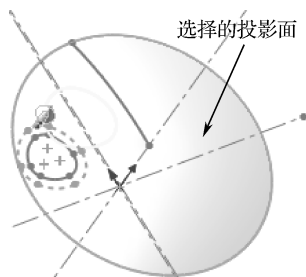



图 14-250 选择的投影面


单击管理器中的确定按钮，即完成投影曲线特征的创建，如图 14-251 所示。

12 隐藏旋转曲面 2 特征。

在“FeatureManager 设计树”中单击曲面-旋转 2 特征，在弹出的快捷菜单中选择“隐藏”按钮，结果如图 14-252 所示。

13 创建投影曲线。

创建投影曲线特征详见第 37 例。

单击“特征”功能区中“曲线”选项下的“投影曲线”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“投影曲线”命令，系统弹出如图 14-253 所示的“投影曲线”属性管理器。

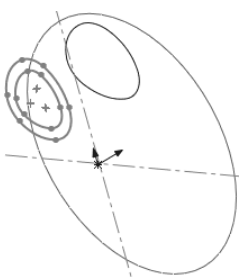
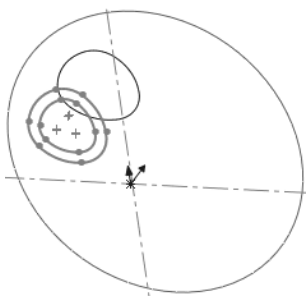





图 14-251 完成的投影曲线特征 图 14-252 隐藏的曲面 图 14-253 “投影曲线”属性管理器

单击对话框中的“要投影的草图”选项框，选择刚刚绘制的草图 4 作为要投影的草图；单击对话框中的“投影面”选项框，然后选择如图 14-254 所示的曲面作为投影面。

单击管理器中的确定按钮，即完成投影曲线特征的创建，如图 14-255 所示。

14 隐藏曲面和草绘曲线。

在“FeatureManager 设计树”中单击曲面-旋转 3 特征，在弹出的快捷菜单中选择“隐藏”按钮，结果如图 14-256 所示。

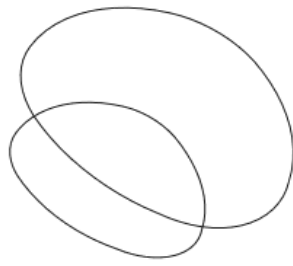
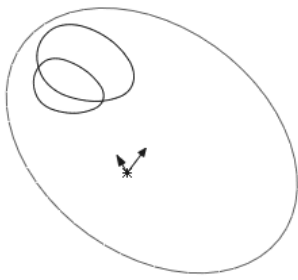
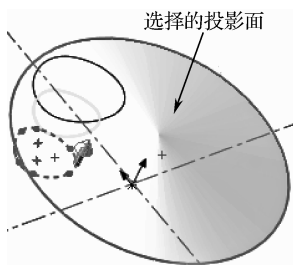




图 14-254 选择的投影面 图 14-255 完成的投影曲线特征 图 14-256 隐藏的曲面

15 创建通过参考点的曲线特征 1。

创建通过参考点的曲线特征详见第 40 例。

单击“特征”功能区中“曲线”选项下的“通过参考点的曲线”按钮，或者选择菜单栏中的“插入”→“曲线”→“通过参考点的曲线”命令，系统弹出“通过参考点的曲线”属性管理器。

依次单击如图 14-257 所示的点 1 和点 2，不勾选“闭环曲线”选项，其“通过参考点的曲线”属性管理器如图 14-258 所示。

单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成通过参考点的曲线特征创建，如图 14-259 所示。



专家提示：在选择点的时候，应该选择靠近点 1 垂直位置的点，这样才能在创建边界曲面的时候不生成混乱的曲面。

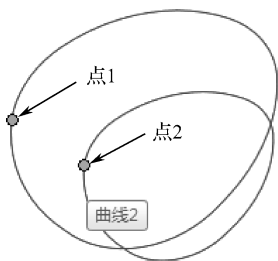


图 14-257 选择的点



图 14-258 “通过参考点的曲线”
属性管理器

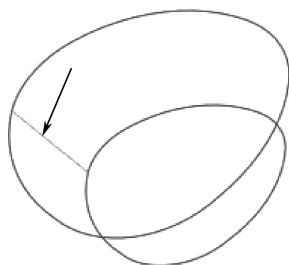


图 14-259 完成的通过
参考点曲线

16 创建通过参考点的曲线特征 2。

创建通过参考点的曲线特征详见第 40 例。

按照图样的操作方法创建通过参考点的曲线特征，生成另外通过参考点的曲线，如图 14-260 所示。

17 创建边界曲面特征。

创建边界曲面特征详见第 69 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“边界曲面”命令，系统弹出“边界-曲面”属性管理器，单击“方向 1 (1)”选项组下的选项框，然后选择如图 14-261 所示的曲线，显示一个方向的边界曲面预览；选择另外一条曲线，生成边界曲面预览，如图 14-262 所示。

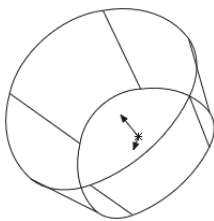


图 14-260 完成的 6 条曲线

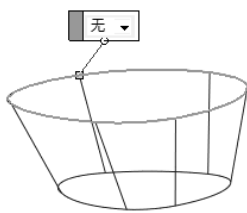


图 14-261 选取的曲线 1

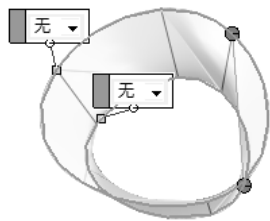



图 14-262 选取的曲线 2

单击“方向 2 (2)”选项组下的选项框，然后选择如图 14-263 所示的曲线，系统显示一个方向的边界曲面预览；依次选择所创建的 6 条通过参考点的曲线，此时生成边界混合曲面预览，如图 14-264 所示。

“边界-曲面”属性管理器设置如图 14-265 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成边界曲面特征的创建，如图 14-266 所示。

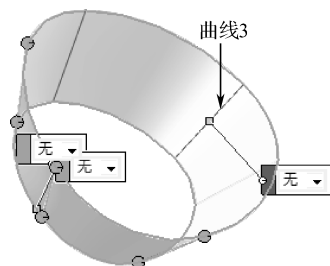


图 14-263 选取的曲线 3

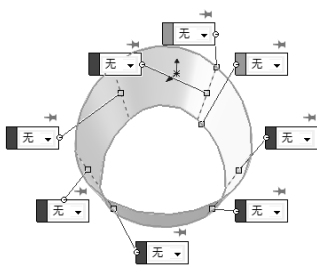


图 14-264 预览效果



图 14-265 “边界-曲面”属性管理器

18 隐藏曲线。

在“FeatureManager 设计树”中选取两条投影曲线和 6 条基准曲线，在弹出的快捷菜单中选择“隐藏”命令，如图 14-267 所示。

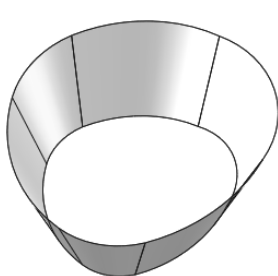


图 14-266 完成的边界曲面特征

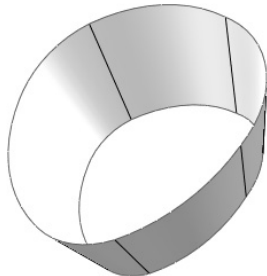





图 14-267 隐藏所有曲线


19 显示旋转曲面 1 特征。

在“FeatureManager 设计树”中单击曲面-旋转 1 特征，在弹出的快捷菜单中选择“显示”按钮，如图 14-268 所示。

20 创建阵列特征。

创建阵列特征详见第 59 例。

选中创建的扫描特征，然后单击“特征”功能区中的“圆周阵列”按钮 , 单击“参数”选项下的“反向”  按钮后的列表框，然后选择如图 14-269 所示的中心轴，在“参数”选项组的“实例数”  文本框中输入特征数 5，并勾选“等间距”选项，其预览效果如图 14-269 所示。

“圆周阵列”属性管理器如图 14-271 所示，单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成圆周阵列特征的创建，如图 14-270 所示。

21 显示旋转曲面 2 和 3 特征，隐藏旋转曲面 1 特征。

在“FeatureManager 设计树”中单击曲面-旋转 2 和 3 特征，在弹出的快捷菜单中选择“显示”菜单，然后隐藏旋转曲面 1 特征，如图 14-272 所示。

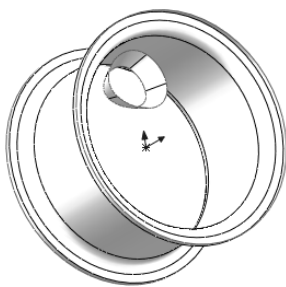


图 14-268 显示曲面

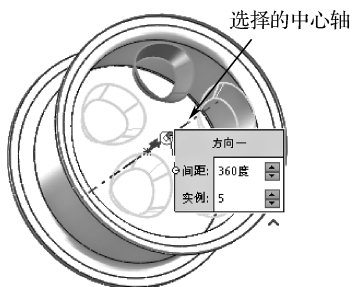


图 14-269 选择的中心轴

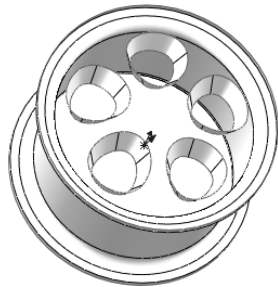


图 14-270 完成的圆周阵列特征



技巧要点

这里隐藏轮毂主曲面即旋转曲面 1 特征，目的是为了更好选择边界曲面。

22 创建剪裁曲面特征 1。

创建剪裁曲面特征详见第 73 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“裁剪曲面”命令，系统弹出“裁剪曲面”属性管理器。

选择“裁剪类型”中的“标准”选项，单击“裁剪工具”列表框，然后选择如图 14-272 所示的旋转曲面 2 和旋转曲面 3；选择“保留选择”选项，并在“保留的部分”列表框中选择如图 14-272 所示的曲面 2 和曲面 1。



图 14-271 “圆周阵列”属性管理器

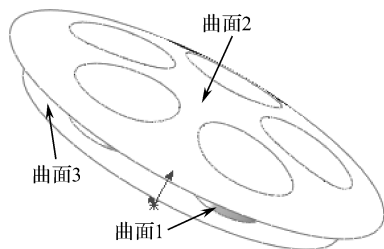



图 14-272 显示和隐藏曲面

裁剪-曲面属性管理器设置如图 14-273 所示，预览效果如图 14-274 所示，单击属性管理器中的确定按钮 , 即完成剪裁曲面特征的创建，如图 14-275 所示。

23 创建剪裁曲面特征 2。

创建剪裁曲面特征详见第 73 例。

按照同样的操作方法，创建剪裁曲面特征，其预览效果如图 14-276 所示，完成剪裁曲面特征的创建，如图 14-277 所示。



图 14-273 “裁剪-曲面”属性管理器

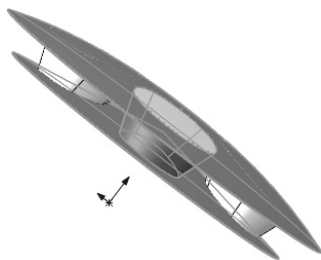


图 14-274 预览效果

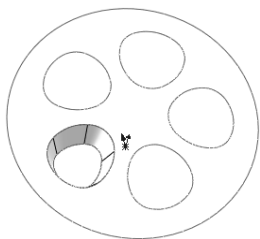


图 14-275 完成的裁剪曲面特征

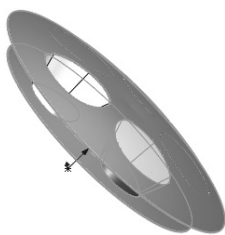


图 14-276 预览效果

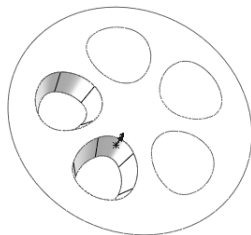


图 14-277 完成的裁剪曲面特征

24 创建剪裁曲面特征 3。

创建剪裁曲面特征详见第 73 例。

按照同样的操作方法，创建剪裁曲面特征，其预览效果如图 14-278 所示，完成裁剪曲面特征的创建，如图 14-279 所示。

25 创建剪裁曲面特征 4。

创建剪裁曲面特征详见第 73 例。

按照同样的操作方法，创建剪裁曲面特征，其预览效果如图 14-280 所示，完成裁剪曲面特征的创建，如图 14-281 所示。

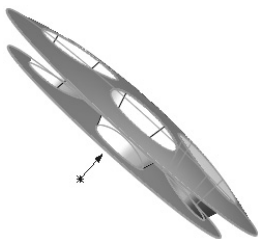


图 14-278 预览效果

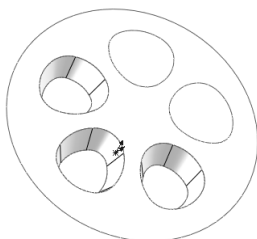


图 14-279 完成的裁剪曲面特征

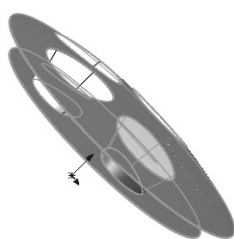


图 14-280 预览效果

26 创建剪裁曲面特征 5。

创建剪裁曲面特征详见第 73 例。

按照同样的操作方法，创建剪裁曲面特征，其预览效果如图 14-282 所示，完成裁剪曲面特征的创建，如图 14-283 所示。

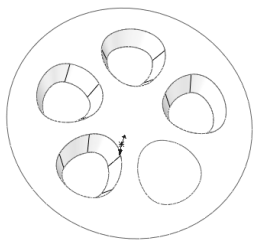


图 14-281 完成的裁剪曲面特征

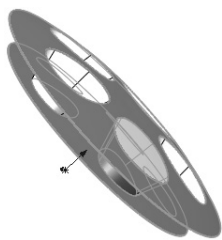


图 14-282 预览效果

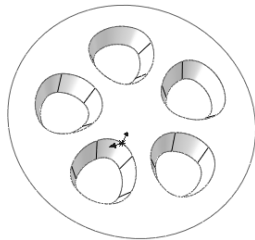




图 14-283 完成的裁剪曲面特征

27 显示旋转曲面 1 特征。

在“FeatureManager 设计树”中单击曲面-旋转 1 特征，在弹出的快捷菜单中选择“显示”按钮，如图 14-284 所示。

28 创建加厚特征。

选择菜单栏中的“插入”→“凸台/基体”→“加厚”命令，系统弹出“加厚”属性管理器，然后选择曲面-旋转 1 特征。

选择“加厚侧边 2”按钮，并输入厚度值 10，其属性管理器设置如图 14-285 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成加厚特征的创建，如图 14-286 所示。

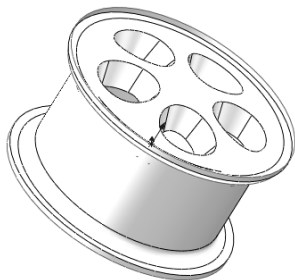


图 14-284 显示的曲面



图 14-285 “加厚”属性管理器

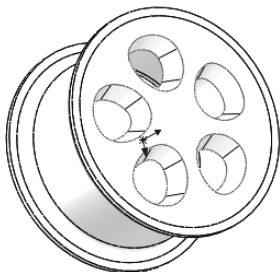



图 14-286 创建的加厚曲面特征

29 隐藏加厚特征。

在“FeatureManager 设计树”中单击加厚 1 特征，在弹出的快捷菜单中选择“隐藏”按钮，如图 14-287 所示。

30 创建缝合曲面特征。

创建缝合曲面特征详见第 71 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“缝合曲面”命令，系统弹出“缝合曲面”属性管理器，然后依次选择曲面，其属性管理器设置如图 14-288 所示，其预览效果如图 14-289 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成缝合曲面特征的创建，如图 14-290 所示。

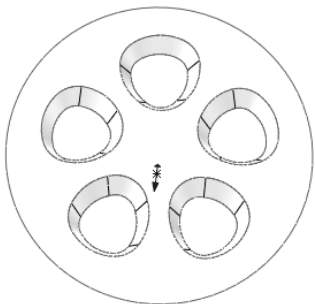


图 14-287 隐藏加厚特征

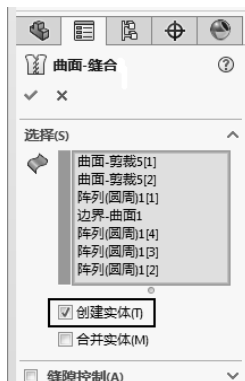


图 14-288 “缝合曲面”属性管理器




图 14-289 预览效果


31 显示加厚特征。

在“FeatureManager 设计树”中单击加厚 1 特征，在弹出的快捷菜单中选择“显示”按钮。

32 创建相交特征。

创建相交特征详见第 71 例。

单击“特征”功能区中的“相交”按钮，系统弹出“相交”属性管理器，然后选择如图 14-291 所示的加厚 1 和曲面缝合 1 特征，并选择“创建两者”选项，然后单击“相交”按钮。

选择“显示包含的区域”按钮，并不选择“要排除的区域”选项组中的“区域 1、2、3、4”选项，其预览效果如图 14-292 所示。

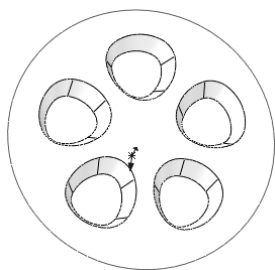


图 14-290 完成的缝合曲面特征

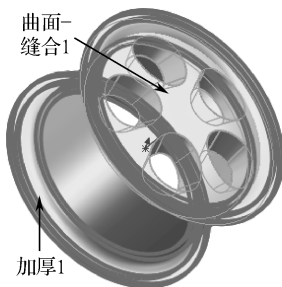


图 14-291 选择的特征

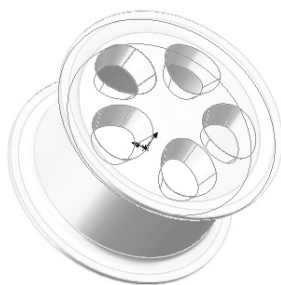



图 14-292 预览效果

其“相交”属性管理器如图 14-293 所示，单击属性管理器中的“确定”按钮，即完成相交特征的创建，如图 14-294 所示。



专家提示：创建相交特征是为了把旋转曲面 2 和 3 中多余的曲面切除掉，这样才能在创建缝合特征时生成实体特征。

33 创建拉伸切除特征。

创建拉伸切除特征详见第 45 例。



图 14-293 “相交”属性管理器

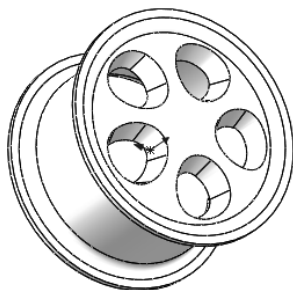




图 14-294 完成的相交特征

单击“特征”功能区中的“拉伸切除”按钮, 选择上视基准面作为草绘平面, 然后绘制如图 14-295 所示的图形, 草绘绘制完成后, 退出草绘绘制界面。

输入拉伸值为 **150**, 其预览效果如图 14-296 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成拉伸切除特征的创建, 如图 14-297 所示。

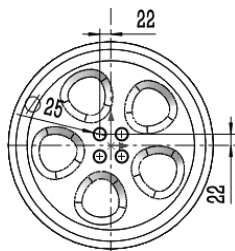


图 14-295 草绘的图元

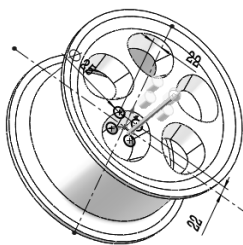


图 14-296 预览效果

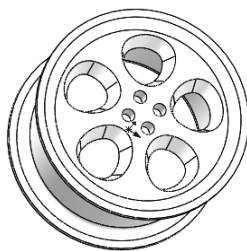



图 14-297 完成的拉伸切除特征

34 创建缝合曲面特征。

创建缝合曲面特征详见第 71 例。

选择菜单栏中的“插入”→“曲面”→“缝合曲面”命令, 系统弹出“缝合曲面”属性管理器, 然后依次选择曲面, 其属性管理器设置如图 14-298 所示, 其预览效果如图 14-299 所示, 单击属性管理器中的确定按钮, 即完成缝合曲面特征的创建, 如图 14-300 所示。



专家提示: 缝合曲面生成实体特征时, 多的面删除掉、没有面的地方补起来、面相交的地方裁剪多的部分, 三个要求达不到, 生成不了实体。

35 隐藏相交特征。

在“FeatureManager 设计树”中单击相交 1 特征, 在弹出的快捷菜单中选择“隐藏”命令。

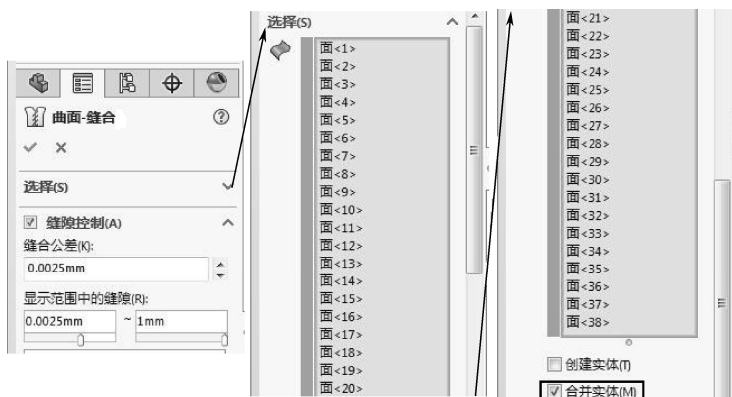


图 14-298 “缝合-曲面”属性管理器

依次选择
各个曲面





图 14-299 预览效果




专家提示：隐藏相交特征是为了把曲面特征隐藏掉，在创建倒圆角特征时，能够很好地选择边线，读者可以尝试下。

36 创建倒圆角特征 1。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 2。

选择如图 14-301 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建，如图 14-302 所示。

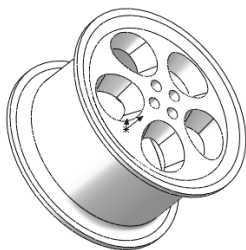


图 14-300 完成的缝合曲面特征

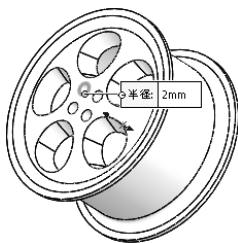


图 14-301 预览效果

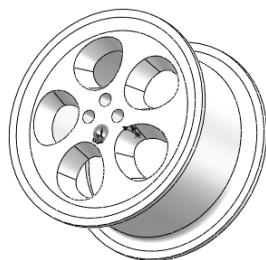





图 14-302 完成的倒圆角特征

37 创建倒圆角特征 2。



创建倒圆角特征详见第 50 例。


单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 10。

选择如图 14-303 所示的边，单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建，如图 14-304 所示。

38 创建倒圆角特征 3。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 **10**。

选择如图 14-305 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-306 所示。

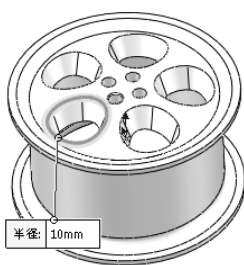


图 14-303 预览效果

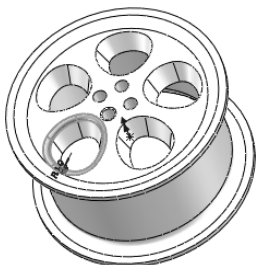


图 14-304 完成的倒圆角特征

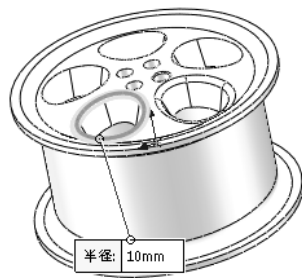





图 14-305 预览效果

39 创建倒圆角特征 4。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 **10**。

选择如图 14-307 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-308 所示。

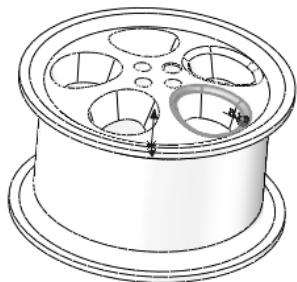


图 14-306 完成的倒圆角特征

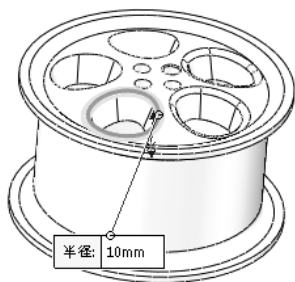


图 14-307 预览效果

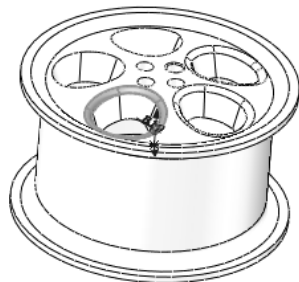





图 14-308 完成的倒圆角特征

40 创建倒圆角特征 5。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 **10**。


选择如图 14-309 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的确定按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-310 所示。

41 创建倒圆角特征 6。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项

下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 10。

选择如图 14-311 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的“确定”按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-312 所示。

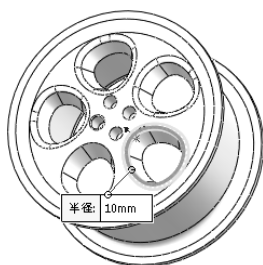


图 14-309 预览效果

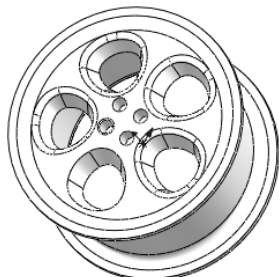


图 14-310 完成的倒圆角特征

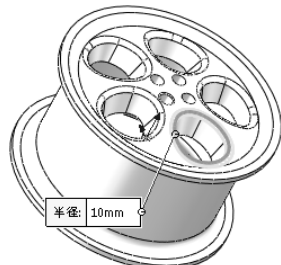





图 14-311 预览效果

42 创建倒圆角特征 7。

创建倒圆角特征详见第 50 例。

单击“特征”功能区中的“圆角”按钮, 单击属性管理器中的“圆角类型”选项下的“恒定大小圆角”按钮, 修改圆角半径大小为 2。

选择如图 14-313 所示的边, 单击“圆角”属性管理器中的“确定”按钮, 即完成倒圆角特征的创建, 如图 14-314 所示。

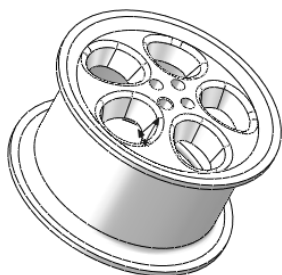


图 14-312 完成的倒圆角特征

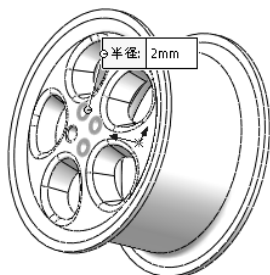


图 14-313 预览效果

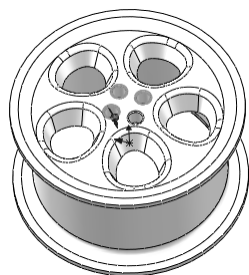


图 14-314 完成的倒圆角特征

本章小结

本章主要讲解了盖子的绘制、上盖的设计、啤酒瓶盖的绘制、茶壶的设计和轮毂模型的设计, 通过这些具体实例的练习, 学习具体的操作技巧方法, 使读者能够真正学会相关技巧, 从练习中掌握其方法。

第 15 章

必学技能实训——装配设计

✧ 本章内容导读

本章主要通过具体的实例来掌握 SolidWorks 绘图的方法，具体的实训实例包括茶壶装配、轴承装配和齿轮泵装配，通过这几个具体的实例，使读者能够基本了解和掌握 SolidWorks 相关的技能。

✧ 本章必学技能要点

- ◆ 熟悉 SolidWorks 2016 操作环境
- ◆ 掌握新建文件的方法
- ◆ 掌握文件管理的方法
- ◆ 掌握基本二维草图的绘制方法（第 2 章内容）
- ◆ 掌握实体特征设计的方法（第 4 章内容）
- ◆ 掌握放置特征建模的方法（第 5 章内容）
- ◆ 掌握特征的编辑与管理方法（第 6 章内容）
- ◆ 掌握装配设计方法（第 10 章内容）

实训 1——茶壶装配方法

以如图 15-1 所示茶壶的装配为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

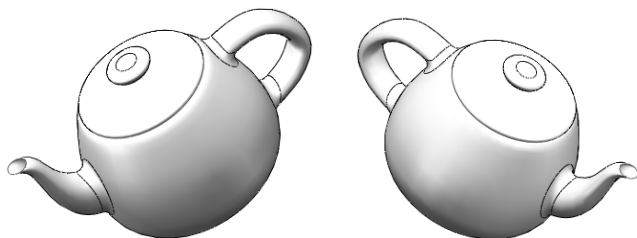


图 15-1 茶壶

操作步骤

01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 创建装配体文件。


创建装配体文件详见第 89 例。

03 在“开始装配体”对话框中，单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

04 在“X:\源文件\ch15\茶壶”选择“壶身”零件作为装配体的基准零件，如图 15-2 所示，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，然后调整视图，如图 15-3 所示。



图 15-2 “打开”对话框

05 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮，或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，系统弹出如图 15-4 所示的“插入零部件”属性管理器。

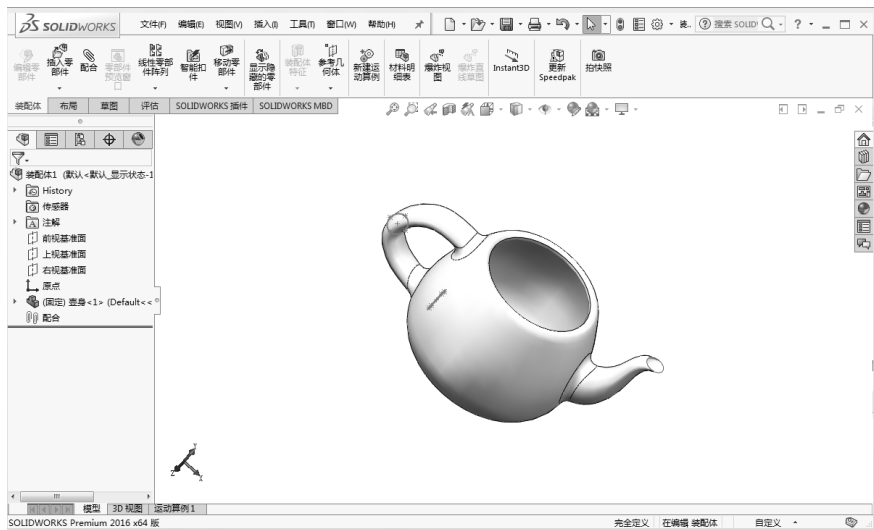


图 15-3 导入壶身零件后的界面

06 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。


07 在“X:\源文件\ch15\茶壶”选择“壶盖”零件作为装配体的插入零件，如图 15-5 所示，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，然后调整视图，如图 15-6 所示。





图 15-4 “插入零部件”属性管理器



图 15-5 “打开”对话框

08 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

09 选择“标准配合”选项组中的“同轴心”选项，然后选择如图 15-7 所示壶身的面和壶盖的面，并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项，此时“配合”

属性管理器如图 15-8 所示。

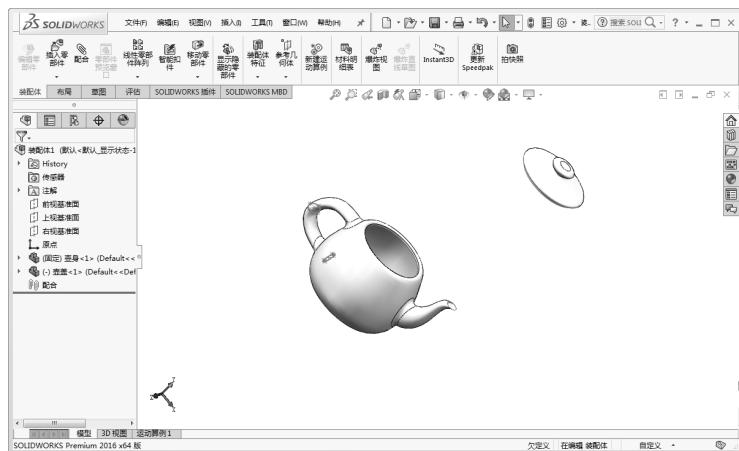


图 15-6 导入壶盖零件后的界面

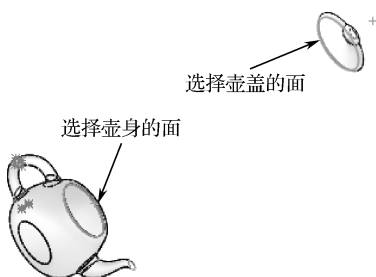







图 15-7 选择的参考





图 15-8 “配合”属性管理器

10 单击属性管理器中的确定按钮, 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示, 如图 15-9 所示。


11 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮, 或者选择“工具”→“配合”命令, 系统弹出“配合”属性管理器。

12 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项, 然后选择如图 15-11 所示壶身的边线和壶盖的边线, 并单击选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项, 此时“配合”属性管理器如图 15-10 所示。

13 单击属性管理器中的确定按钮, 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示, 如图 15-12 所示, 配合后的效果如图 15-13 所示。

14 保存文件。

保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开如图 15-14 所示的“另存为”对话框, 设定保存文件的名称为“茶壶”, 然后单击“保存”按钮, 即将装配后的茶壶装配体保存。

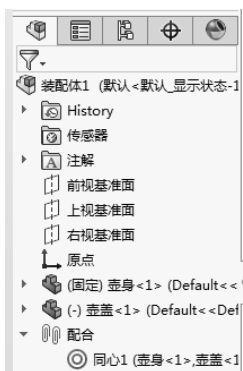


图 15-9 FeatureManager 设计树



图 15-10 “配合”属性管理器

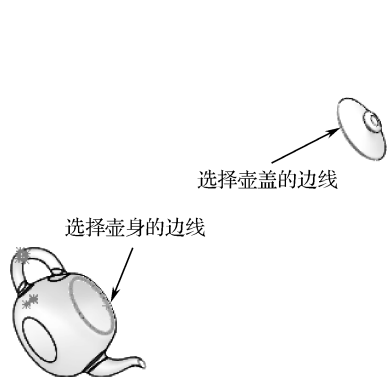


图 15-11 选择的参考



图 15-12 FeatureManager 设计树

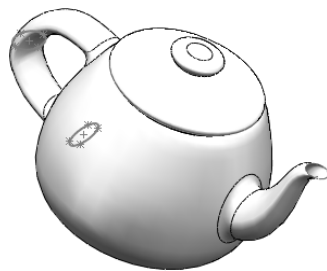


图 15-13 配合后的效果

实训 2——轴承装配方法

以如图 15-15 所示轴承装配为例，按照前面的操作方法，具体介绍其绘制方法。

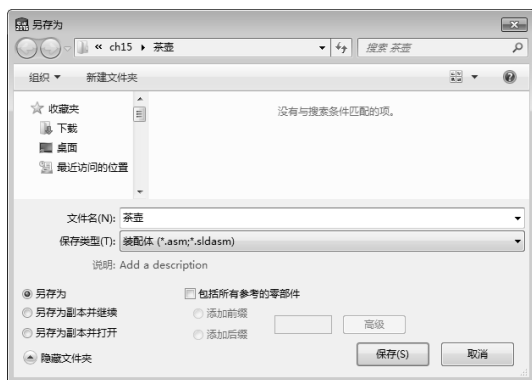


图 15-14 “另存为”对话框

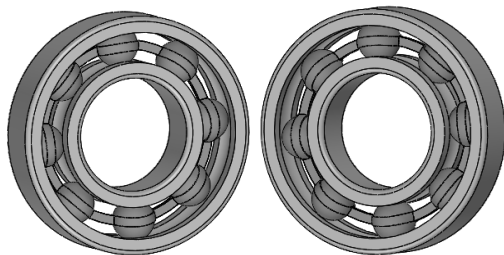


图 15-15 轴承装配



操作步骤

01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 创建装配体文件。

创建装配体文件详见第89例。

03 在“开始装配体”对话框中，单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

04 在“X:\源文件\ch15\轴承装配”选择“保持架”零件作为装配体的基准零件，如图15-16所示，单击“打开”按钮，在图形区合适位置单击以放置零件，然后调整视图，如图15-17所示。



图 15-16 “打开”对话框

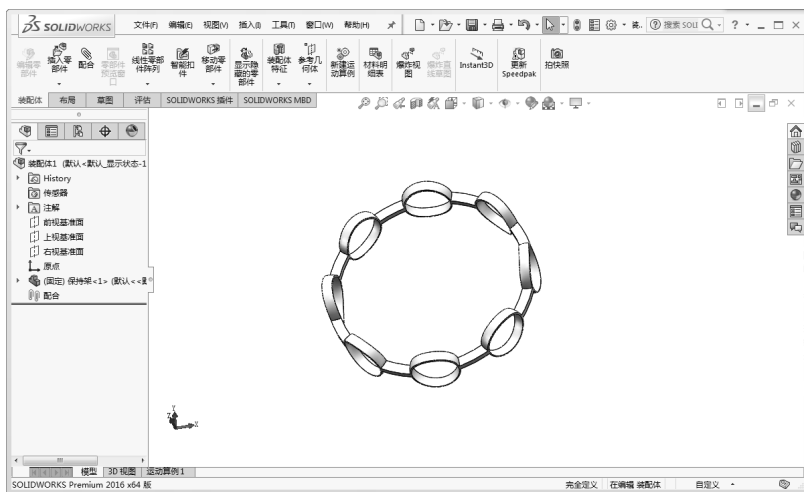



图 15-17 导入保持架零件后的界面

05 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮，或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，系统弹出如图15-18所示的“插入零部件”属性管理器。

06 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

07 在“X:\源文件\ch15\轴承装配”选择“滚珠”零件作为装配体的插入零件，如图 15-19 所示，单击“打开”按钮，在图形区合适位置单击以放置零件，然后调整视图，如图 15-20 所示。

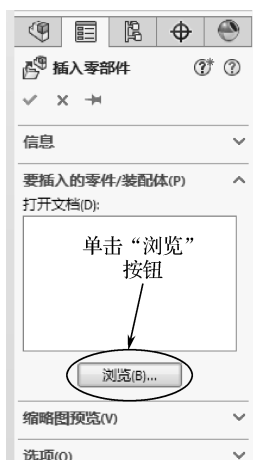


图 15-18 “插入零部件”属性管理器



图 15-19 “打开”对话框

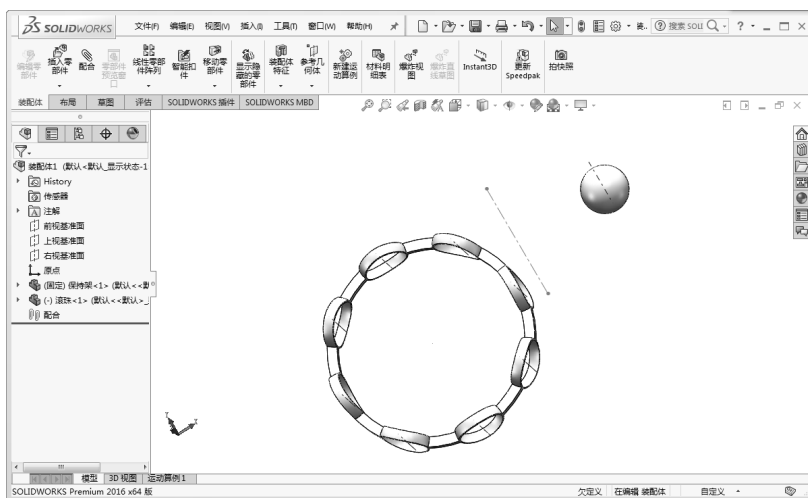





图 15-20 导入滚珠零件后的界面

08 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

09 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-21 所示滚珠的基准轴和保持架的基准轴，并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-22 所示。

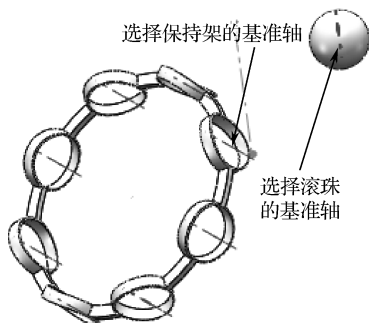





图 15-21 选择的参考



图 15-22 “配合”属性管理器

10 单击属性管理器中的确定按钮 ，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以  图标表示，如图 15-23 所示。

11 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮 ，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。





12 选择“标准配合”选项组中的“相切”选项 ，然后选择如图 15-25 所示滚珠的面和保持架的面，并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项 ，此时“配合”属性管理器如图 15-24 所示，预览效果如图 15-26 所示。



图 15-23 FeatureManager 设计树






图 15-24 “配合”属性管理器

13 单击属性管理器中的确定按钮 ，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以  图标表示，如图 15-27 所示，配合后的效果如图 15-28 所示。

14 创建阵列特征。

创建阵列特征详见第 59 例。

选中 FeatureManager 设计树中的滚珠特征，然后单击“装配体”功能区中的“圆周阵列”按钮 ，单击“参数”选项下的“反向”按钮  后的列表框，选择如图 15-29

所示的中心轴，在“参数”选项组的“实例数”文本框中输入特征数 **8**，并勾选“等间距”选项，其预览效果如图 15-29 所示。

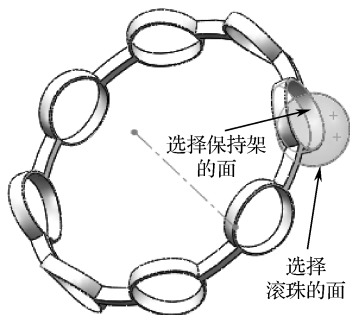


图 15-25 选择的参考

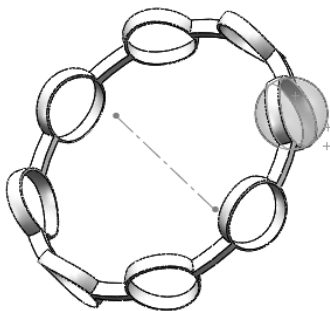


图 15-26 预览效果

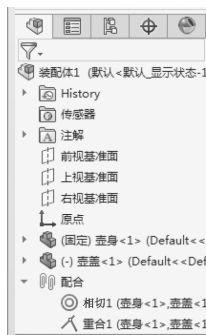



图 15-27 FeatureManager 设计树

其“圆周阵列”属性管理器如图 15-30 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成圆周阵列特征的创建，如图 15-31 所示。

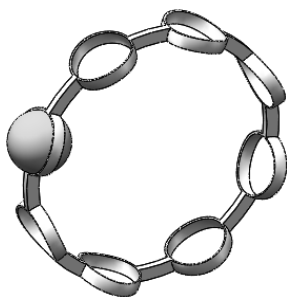


图 15-28 配合后的效果

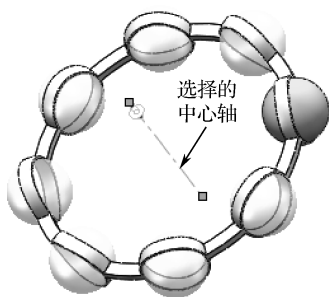



图 15-29 选择的参考






图 15-30 “圆周阵列”属性管理器

15 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮，或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，系统弹出“插入零部件”属性管理器。

16 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

17 在“X:\源文件\ch15\轴承装配”选择“轴承内外圈”零件作为装配体的插入零件，如图 15-32 所示，单击“打开”按钮，在图形区合适位置单击以放置零件，然后调整视图，如图 15-33 所示。

18 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

19 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-34 所示轴承内外圈的基准轴和保持架的基准轴，并单击选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-35 所示。

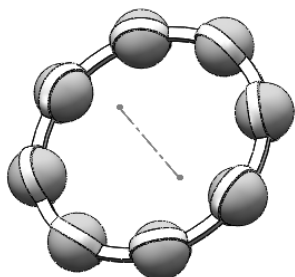


图 15-31 完成的圆周阵列特征



图 15-32 “打开”对话框

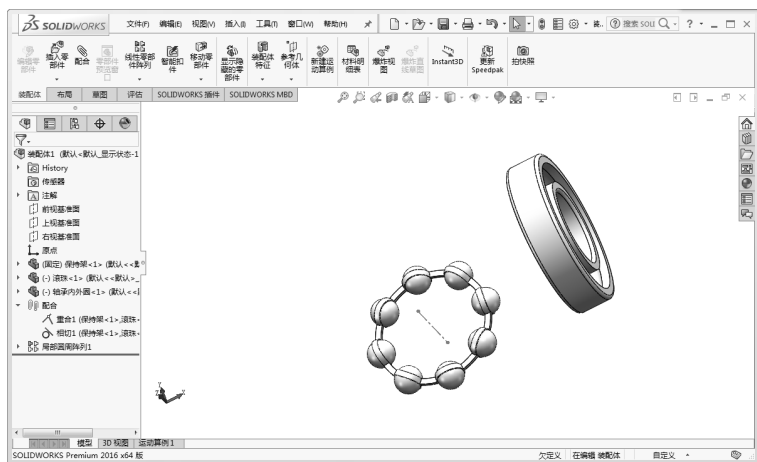


图 15-33 导入轴承内外圈零件后的界面

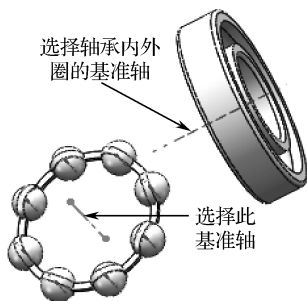







图 15-34 选择的参考



图 15-35 “配合”属性管理器

20 单击属性管理器中的确定按钮, 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示, 如图 15-36 所示, 配合后的效果如图 15-37 所示。

21 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

22 选择“标准配合”选项组中的“相切”选项，然后选择如图 15-38 所示滚珠的面和轴承内外圈的面，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-39 所示，预览效果如图 15-40 所示。

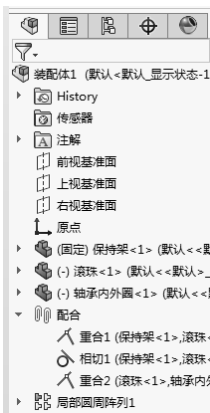


图 15-36 FeatureManager 设计树

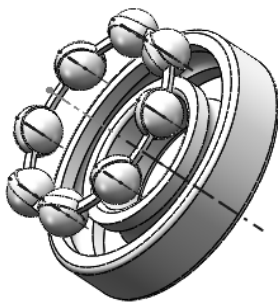


图 15-37 配合后的效果

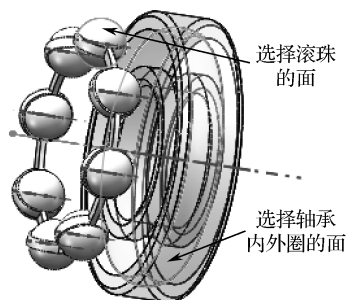


图 15-38 选择的参考



图 15-39 “配合”属性管理器

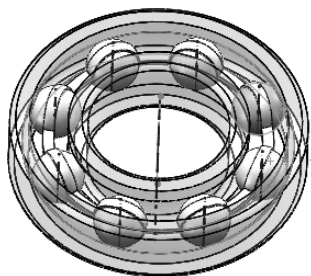





图 15-40 预览效果

23 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-41 所示，配合后的效果如图 15-42 所示。

24 保存文件。

保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮，系统打开“另存为”属性管理器，设定保存文件的名称为“轴承装配”。

实训 3——齿轮泵装配方法

以如图 15-43 所示齿轮泵装配为例，按照前面的操作方法，下面具体介绍其绘制方法。

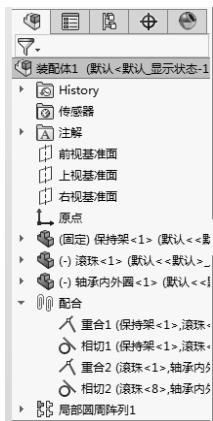


图 15-41 FeatureManager 设计树

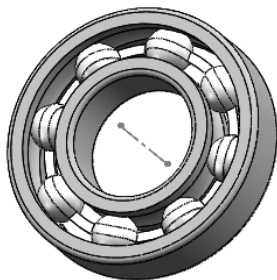


图 15-42 配合后的效果

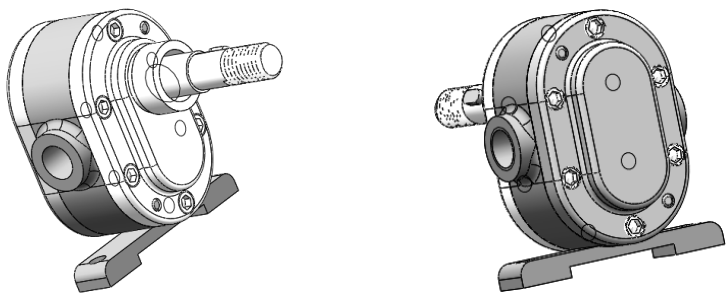


图 15-43 齿轮泵装配

1. 支撑轴装配

操作步骤


01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 创建装配体文件。

创建装配体文件详见第 89 例。

03 在“开始装配体”对话框中，单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

04 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“支撑轴”零件作为装配体的基准零件，如图 15-44 所示，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，然后调整视图，如图 15-45 所示。

05 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮，或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，系统弹出如图 15-46 所示的“插入零部件”属性管理器。

06 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

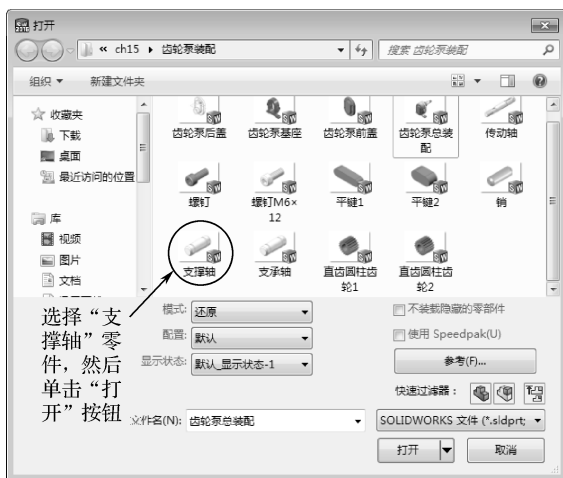


图 15-44 “打开”对话框

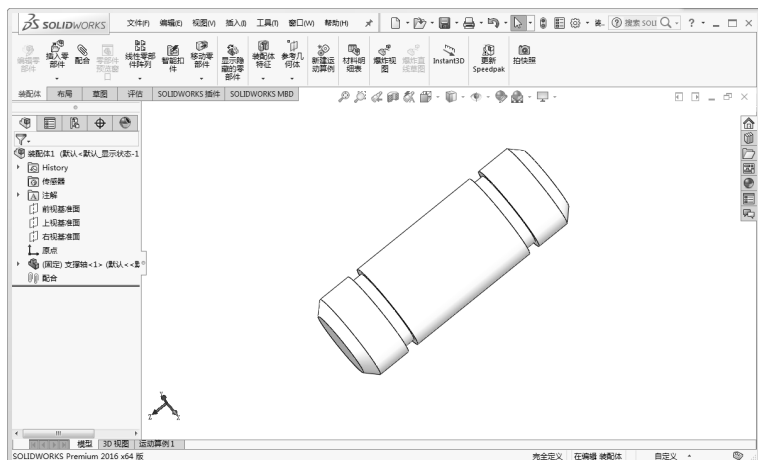





图 15-45 导入支撑轴零件后的界面

07 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“直齿圆柱齿轮 2”零件作为装配体的插入零件，如图 15-47 所示，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，然后调整视图，如图 15-48 所示。

08 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

09 选择“标准配合”选项组中的“同轴心”选项，然后选择如图 15-49 所示支撑轴的面和直齿圆柱齿轮 2 的面，并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-50 所示。

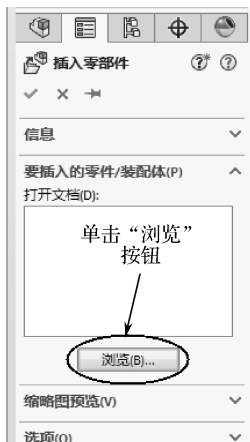


图 15-46 “插入零部件”属性管理器



图 15-47 “打开”对话框

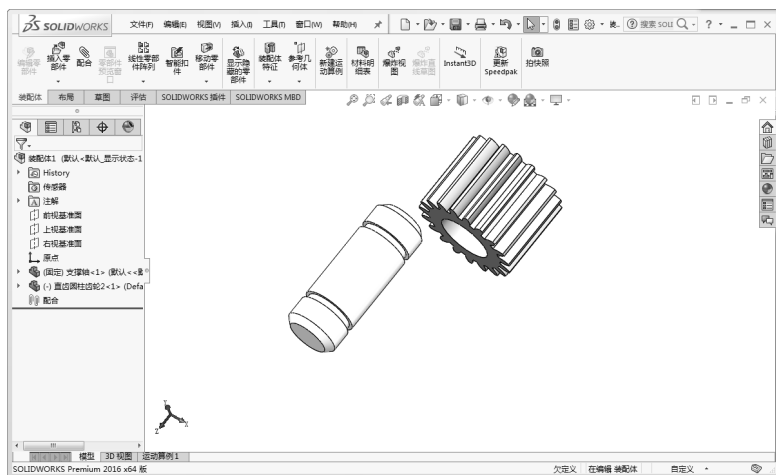


图 15-48 导入直齿圆柱齿轮 2 零件后的界面

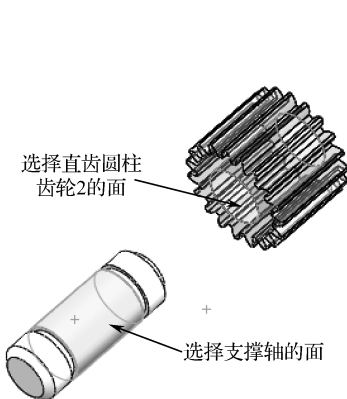




图 15-49 选择的参考



图 15-50 “配合”属性管理器

10 单击属性管理器中的确定按钮 ✓，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager

设计树中以图标表示,如图 15-51 所示。

11 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮,或者选择“工具”→“配合”命令,系统弹出“配合”属性管理器。



12 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项,然后选择如图 15-53 所示支撑轴的面和直齿圆柱齿轮 2 的面,并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项,此时“配合”属性管理器如图 15-52 所示,预览效果如图 15-54 所示。



图 15-51 FeatureManager 设计树

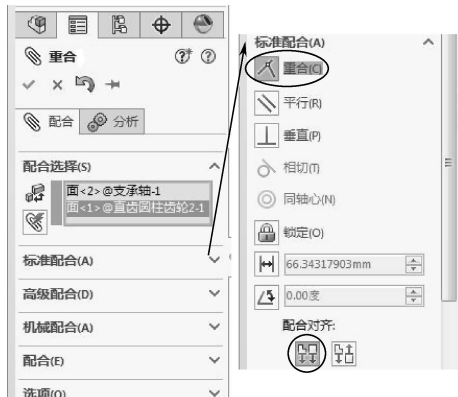




图 15-52 “配合”属性管理器

13 单击属性管理器中的确定按钮,应用配合,此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示,如图 15-55 所示,配合后的效果如图 15-56 所示。

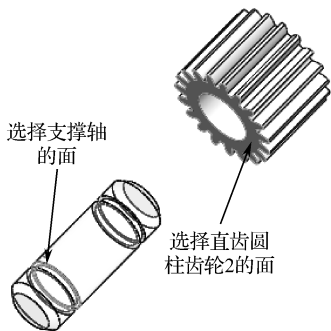


图 15-53 选择的参考

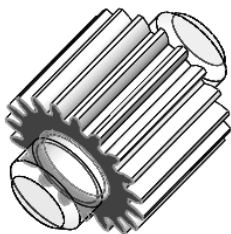


图 15-54 预览效果

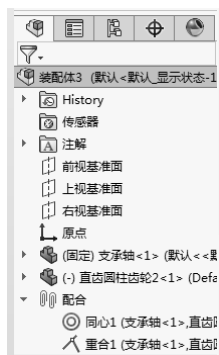



图 15-55 FeatureManager 设计树

14 保存文件。

保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮,系统打开“另存为”属性管理器,设定保存文件的名称为“支撑轴装配”。

2. 传动轴装配

操作步骤

01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 创建装配体文件。

创建装配体文件详见第 89 例。

03 在“开始装配体”对话框中，单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

04 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“传动轴”零件作为装配体的基准零件，如图 15-57 所示，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，然后调整视图，如图 15-58 所示。

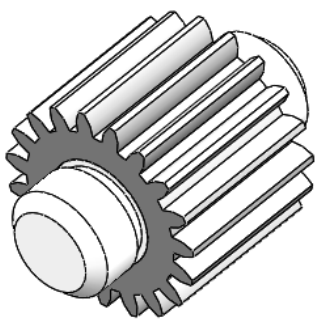


图 15-56 配合后的效果



图 15-57 “打开”对话框

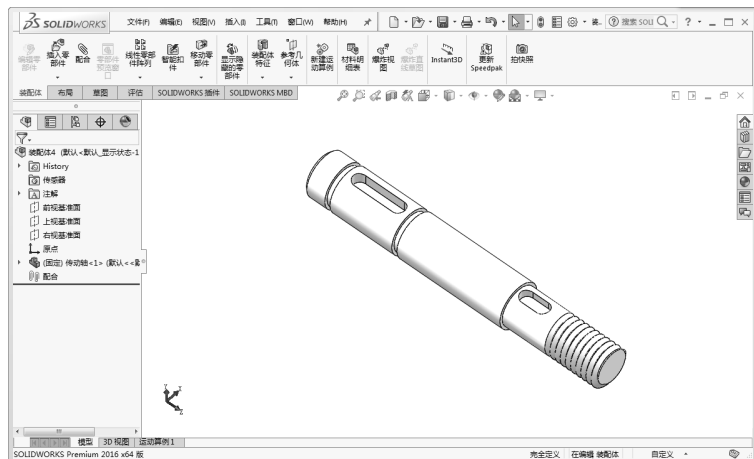



图 15-58 导入传动轴零件后的界面

05 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮，或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，系统弹出如图 15-59 所示的“插入零部件”属性管理器。

06 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

07 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“平键 1”零件作为装配体的插入零件，如图 15-60 所示，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，调整视图，如图 15-61 所示。



图 15-59 “插入零部件”属性管理器



图 15-60 “打开”对话框

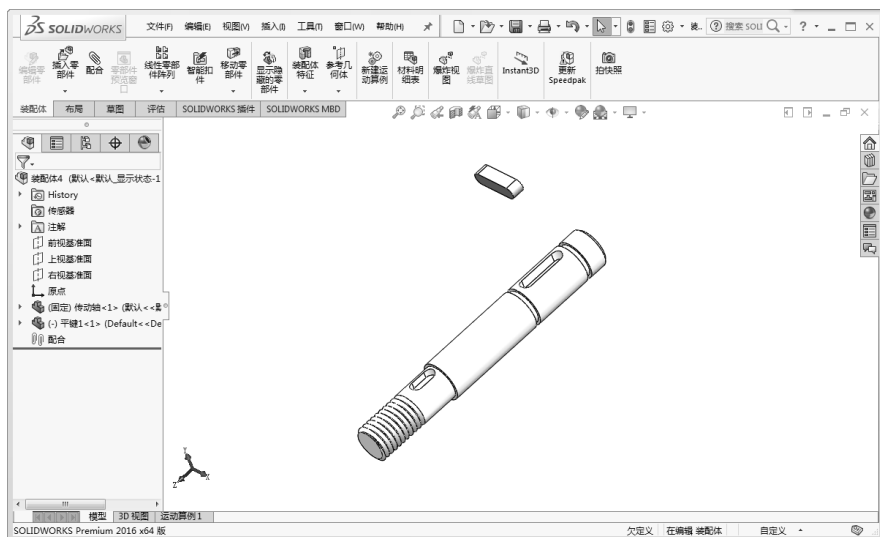





图 15-61 导入平键 1 零件后的界面

08 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命

令，系统弹出“配合”属性管理器。

09 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-62 所示传动轴的面和平键 1 的面，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-63 所示。

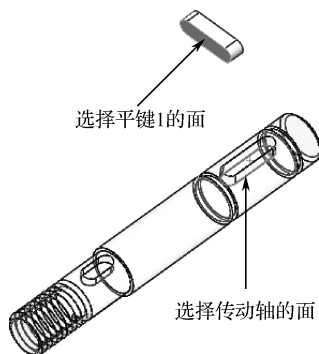


图 15-62 选择的参考

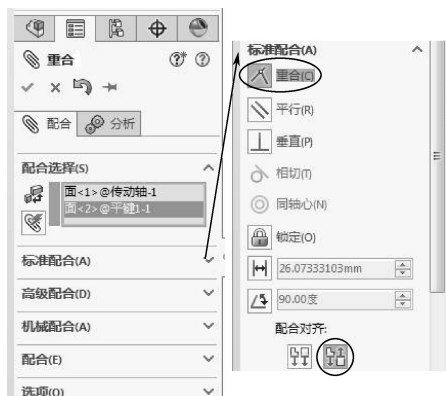







图 15-63 “配合”属性管理器

10 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-64 所示。

11 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

12 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-66 所示传动轴的面和平键 1 的面，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-65 所示，预览效果如图 15-67 所示。

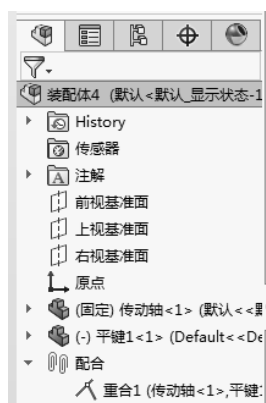


图 15-64 FeatureManager 设计树

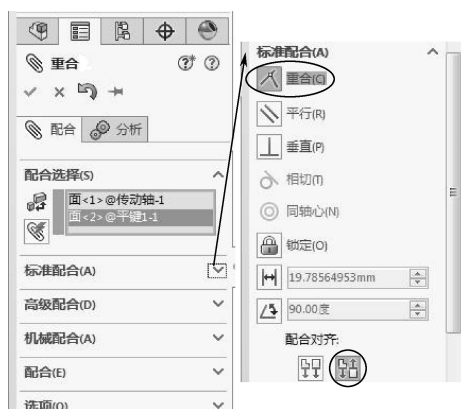




图 15-65 “重合”属性管理器

13 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-68 所示。

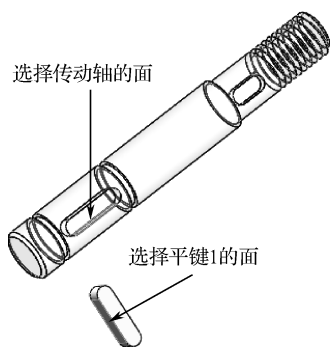


图 15-66 选择的参考

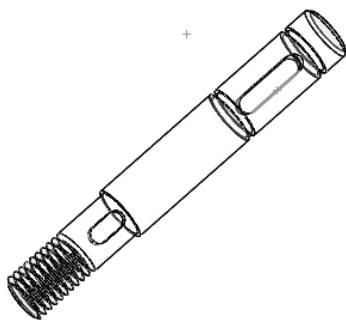



图 15-67 预览效果



图 15-68 FeatureManager 设计树

14 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮, 或者选择“工具”→“配合”命令, 系统弹出“配合”属性管理器。





15 选择“标准配合”选项组中的“同轴心”选项, 然后选择如图 15-69 所示传动轴的面和平键 1 的面, 并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项, 此时“配合”属性管理器如图 15-70 所示, 预览效果如图 15-71 所示。




图 15-69 选择的参考



图 15-70 “配合”属性管理器

16 单击属性管理器中的确定按钮, 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示, 如图 15-72 所示, 配合后的效果如图 15-73 所示。

17 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮, 或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令, 系统弹出“插入零部件”属性管理器。

18 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮, 系统弹出“打开”对话框。

19 在“X: \源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“直齿圆柱齿轮 1”零件作为装配体的插入零件, 单击“打开”按钮, 然后在图形区合适位置单击以放置零件, 调整视图, 如图 15-74 所示。



图 15-71 预览效果

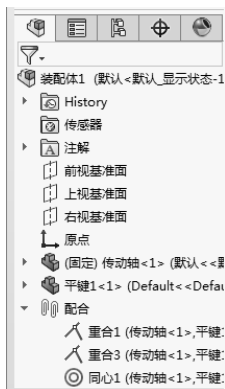


图 15-72 FeatureManager 设计树

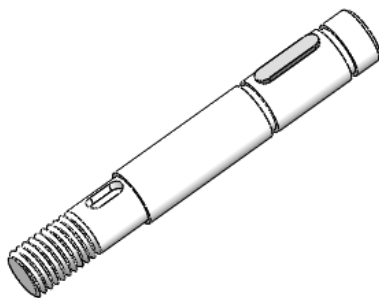


图 15-73 配合后的效果

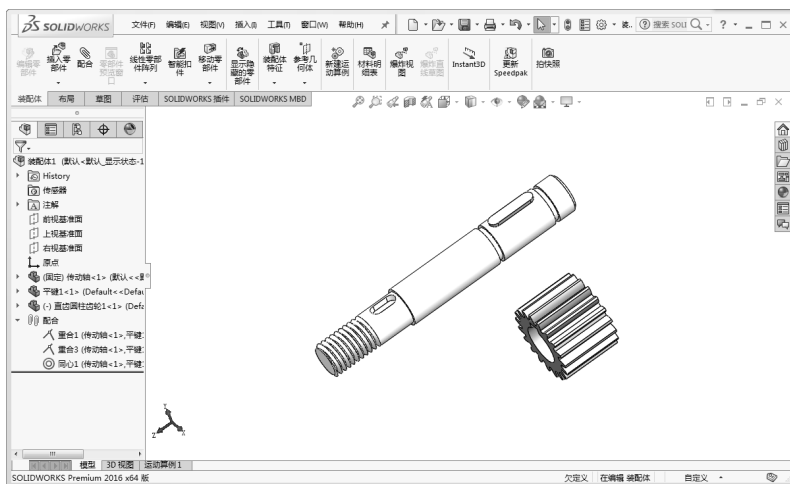










图 15-74 导入直齿圆柱齿轮 1 零件后的界面

20 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

21 选择“标准配合”选项组中的“同轴心”选项，然后选择如图 15-75 所示传动轴的面和直齿圆柱齿轮 1 的面，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-76 所示。

22 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示。

23 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

24 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-77 所示平键 1 的面和直齿圆柱齿轮 1 的面，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-78 所示。

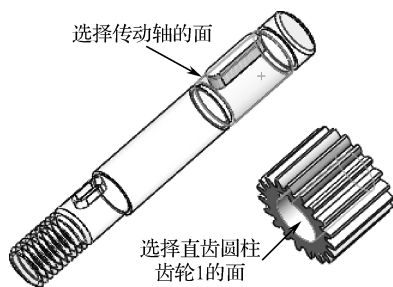


图 15-75 选择的参考



图 15-76 “配合”属性管理器

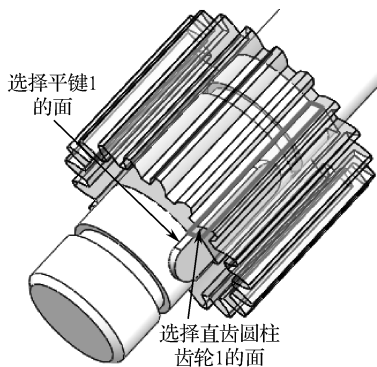







图 15-77 选择的参考






图 15-78 “配合”属性管理器

25 单击属性管理器中的确定按钮 , 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以  图标表示, 如图 15-79 所示。

26 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮 , 或者选择“工具”→“配合”命令, 系统弹出“配合”属性管理器。

27 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项 , 然后选择如图 15-81 所示传动轴的面和直齿圆柱齿轮 1 的面, 并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项 , 此时“配合”属性管理器如图 15-80 所示, 预览效果如图 15-82 所示。

28 单击属性管理器中的确定按钮 , 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以  图标表示, 如图 15-83 所示, 配合后的效果如图 15-84 所示。

29 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮 , 或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令, 系统弹出“插入零部件”属性管理器。

30 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮, 系统弹出如图 15-85 所示的“打开”对话框。



图 15-79 FeatureManager 设计树



图 15-80 “配合”属性管理器

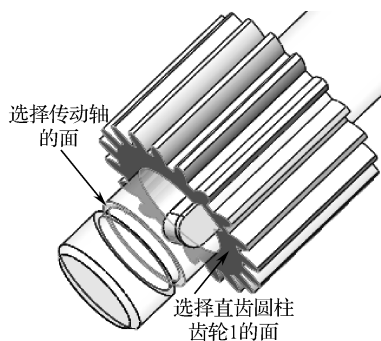


图 15-81 选择的参考

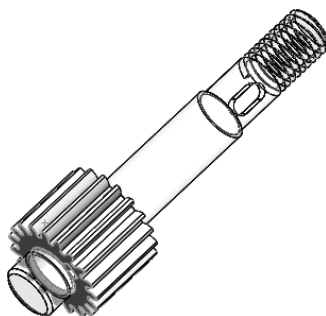


图 15-82 预览效果



图 15-83 FeatureManager 设计树

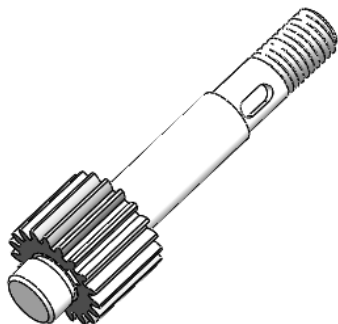


图 15-84 配合后的效果



图 15-85 “打开”对话框

31 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“平键2”零件作为装配体的插入零件，

单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，调整视图，如图 15-86 所示。

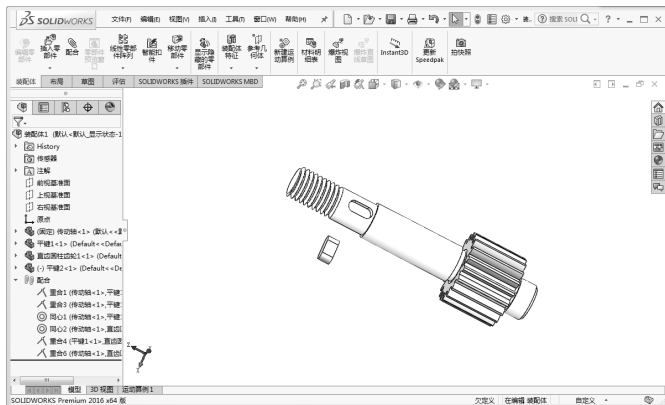





图 15-86 导入平键 2 零件后的界面

32 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

33 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-87 所示平键 2 的面和传动轴的面，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-88 所示。

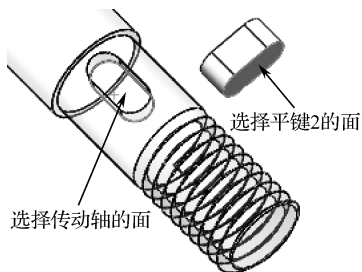


图 15-87 选择的参考

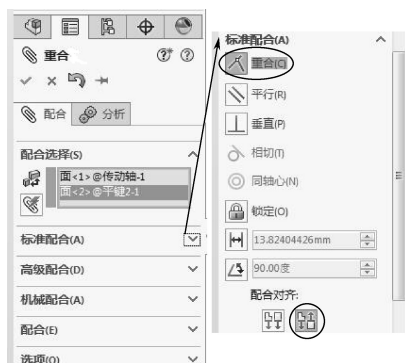







图 15-88 “配合”属性管理器

34 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-89 所示。

35 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

36 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-91 所示平键 2 的面和传动轴的面，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-91 所示，预览效果如图 15-92 所示。

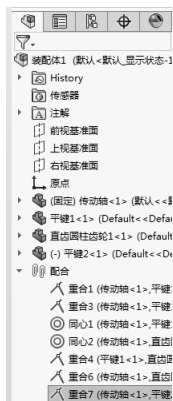


图 15-89 FeatureManager 设计树

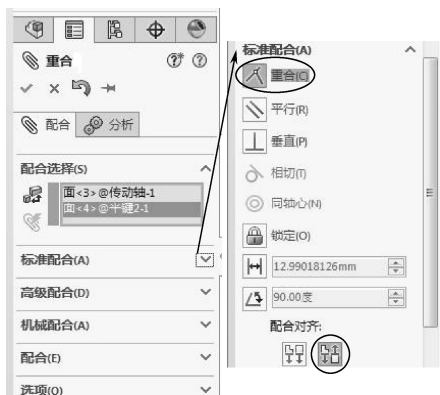







图 15-90 “配合”属性管理器

37 单击属性管理器中的确定按钮 , 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以  图标表示, 如图 15-93 所示, 配合后的效果如图 15-94 所示。

38 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮 , 或者选择“工具”→“配合”命令, 系统弹出“配合”属性管理器。

39 选择“标准配合”选项组中的“同轴心”选项 , 然后选择如图 15-95 所示传动轴的面和平键 2 的面, 并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项 , 此时“管理”属性管理器如图 15-96 所示, 预览效果如图 15-97 所示。

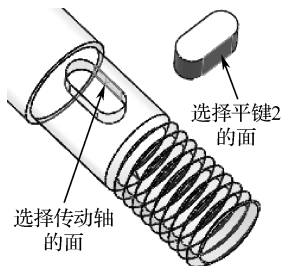


图 15-91 选择的参考

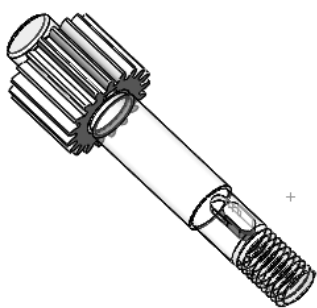




图 15-92 预览效果



图 15-93 FeatureManager 设计树



图 15-94 配合后的效果

40 单击属性管理器中的确定按钮 , 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以  图标表示, 如图 15-98 所示, 配合后的效果如图 15-99 所示。

41 保存文件。

保存文件详见第 2 例。

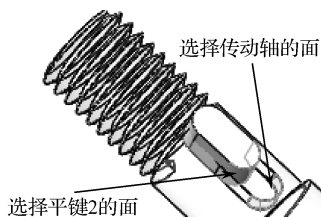


图 15-95 选择的参考



图 15-96 “同心”属性管理器

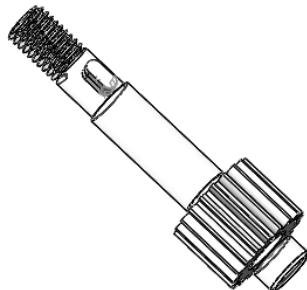


图 15-97 预览效果



图 15-98 FeatureManager 设计树

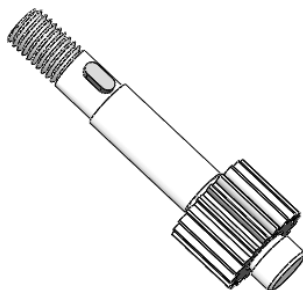



图 15-99 配合后的效果

单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“传动轴装配”。

3. 齿轮泵总装配

操作步骤

01 启动桌面上的“SolidWorks 2016”程序后的界面如图 1-1 所示。

02 创建装配体文件。

创建装配体文件详见第 89 例。

03 在“开始装配体”对话框中, 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮, 系统弹出“打开”对话框。

04 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“**齿轮泵基座**”零件作为装配体的基准零件, 单击“打开”按钮, 然后在图形区合适位置单击以放置零件, 调整视图, 如图 15-100 所示。

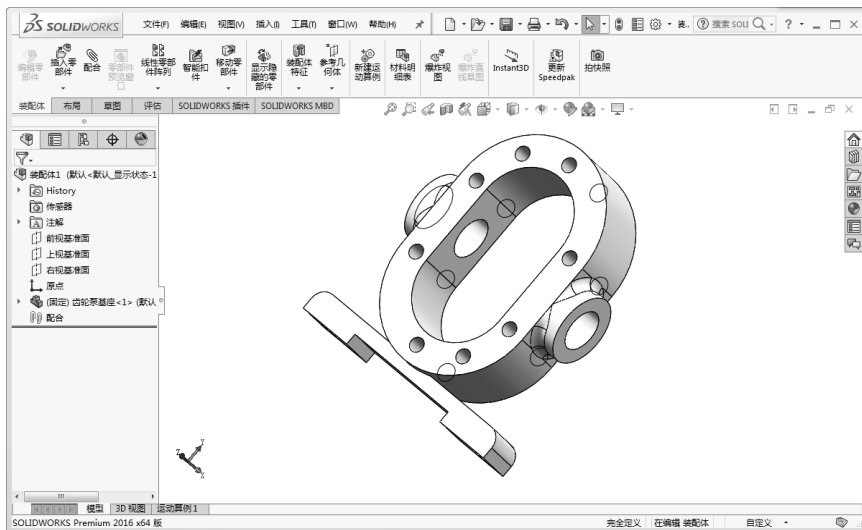

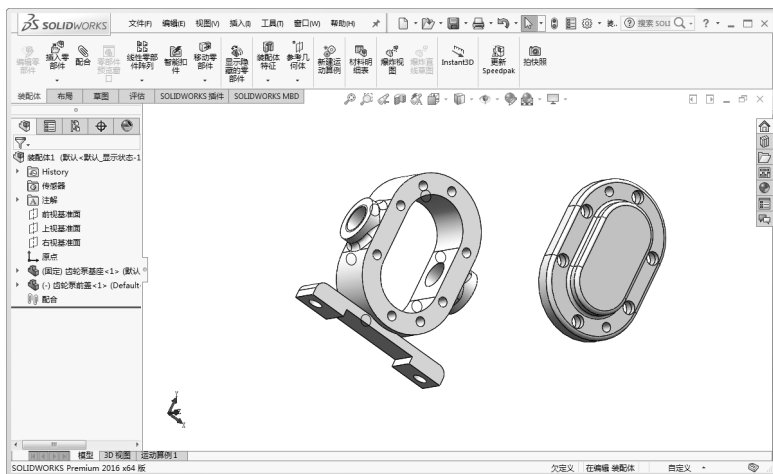



图 15-100 导入齿轮泵基座后的界面



05 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮，或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，系统弹出“插入零部件”属性管理器。

06 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

07 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“**齿轮泵前盖**”零件作为装配体的插入零件，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，调整视图，如图 15-101 所示。

图 15-101 导入**齿轮泵前盖**零件后的界面

08 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

09 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-102 所示齿轮泵基座的基准轴和齿轮泵前盖的基准轴，并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-103 所示。

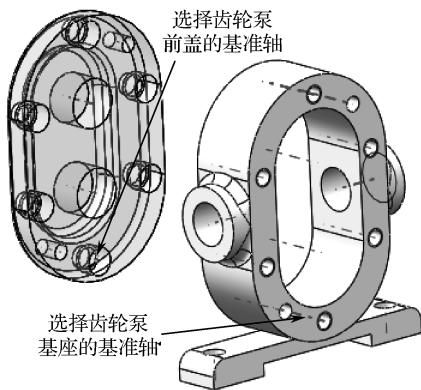





图 15-102 选择的参考



图 15-103 “配合”属性管理器

10 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-104 所示。

11 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。




12 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-106 所示齿轮泵基座的面和齿轮泵前盖的面，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-105 所示，预览效果如图 15-107 所示。



图 15-104 FeatureManager 设计树



图 15-105 “配合”属性管理器

13 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-108 所示，配合后的效果如图 15-109 所示。

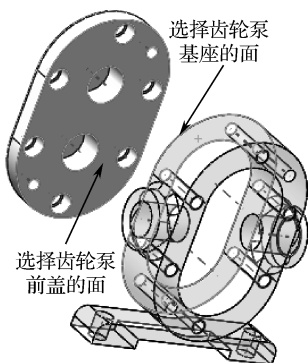


图 15-106 选择的参考

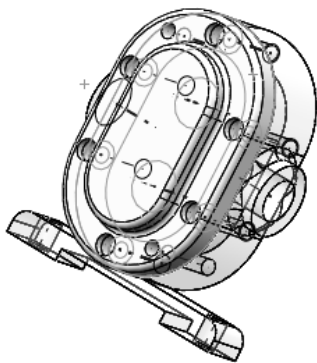



图 15-107 预览效果



图 15-108 FeatureManager 设计树

14 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮，或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，系统弹出“插入零部件”属性管理器。

15 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

16 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“销”零件作为装配体的插入零件，如图 15-110 所示，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，调整视图，如图 15-111 所示。

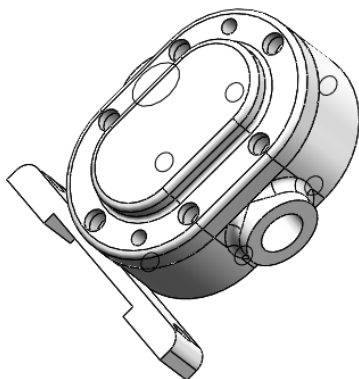


图 15-109 配合后的效果

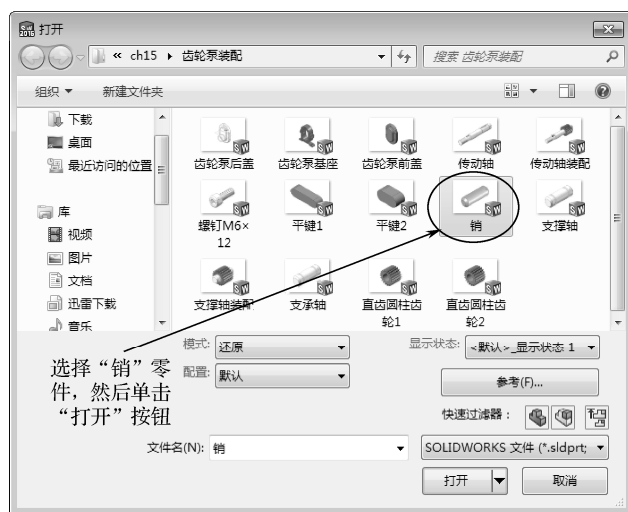





图 15-110 “打开”对话框

17 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

18 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-112 所示齿轮泵前盖的面和销的面，并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-113 所示，预览效果如图 15-114 所示。

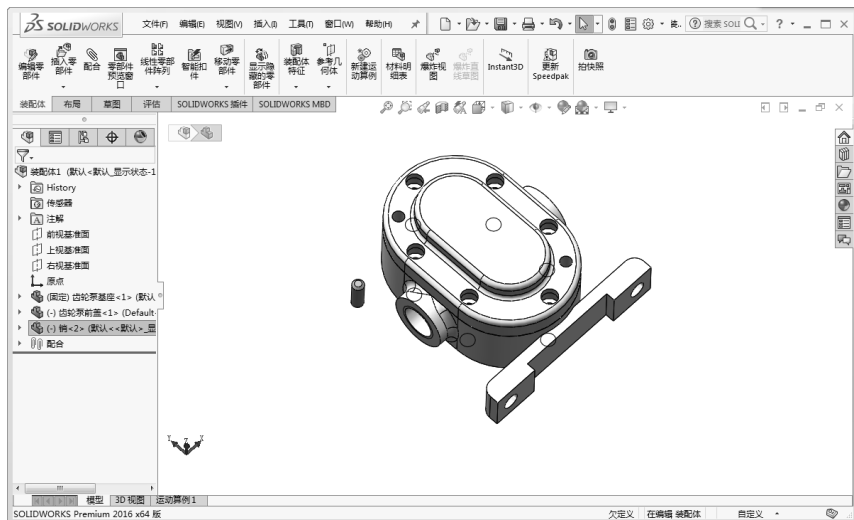


图 15-111 导入销零件后的界面

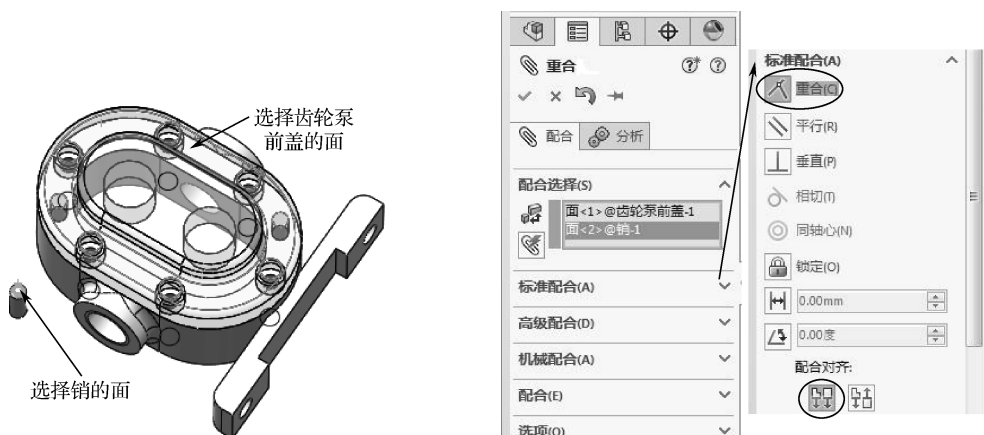









图 15-112 选择的参考

图 15-113 “配合”属性管理器

19 单击属性管理器中的确定按钮 , 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以  图标表示, 如图 15-115 所示。

20 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮 , 或者选择“工具”→“配合”命令, 系统弹出“配合”属性管理器。

21 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项 , 然后选择如图 15-117 所示齿轮泵前盖的基准轴和销的基准轴, 并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”选项 , 此时“配合”属性管理器如图 15-116 所示。

22 单击属性管理器中的确定按钮 , 应用配合, 此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以  图标表示, 如图 15-118 所示, 配合后的效果如图 15-119 所示。

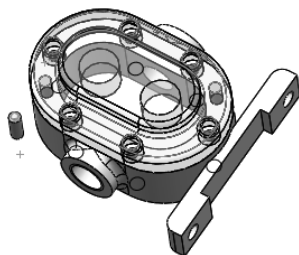


图 15-114 预览效果

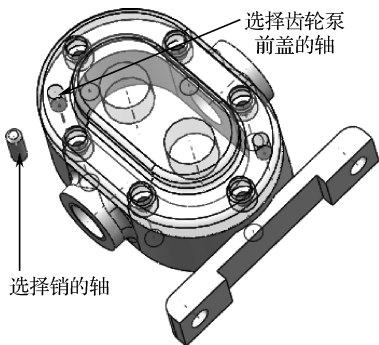
图 15-115 FeatureManager
设计树图 15-116 “配合”
属性管理器

图 15-117 选择的参考

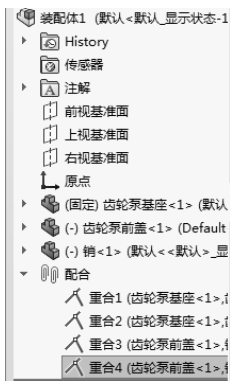


图 15-118 FeatureManager 设计树

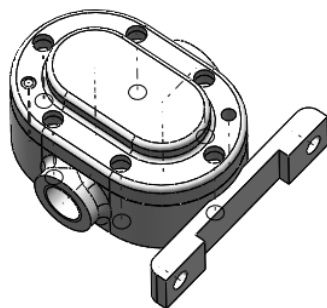





图 15-119 配合后的效果


23 装配另外一定位销，装配方法详见上面的操作步骤。装配完成后的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-120 所示，配合后的效果如图 15-121 所示。


24 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮，或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，系统弹出“插入零部件”属性管理器。

25 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

26 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“支撑轴装配”装配体作为装配体的插入部件，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置部件，如图 15-122 所示。

27 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

28 选择“标准配合”选项组中的“距离”选项，并输入数值 **0.1**，然后选择如图 15-123 所示齿轮泵前盖的面和支撑轴装配的面，并选择“标准配合”选项组中的“反

“向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-124 所示。

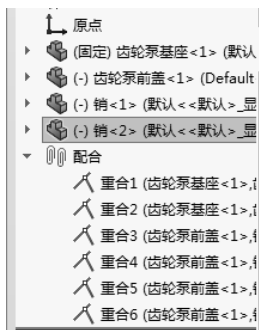


图 15-120 FeatureManager 设计树

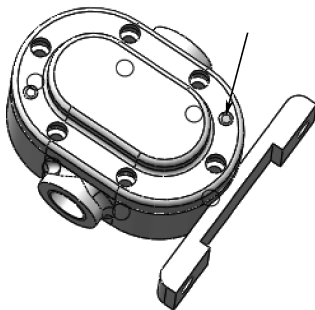


图 15-121 配合后的效果

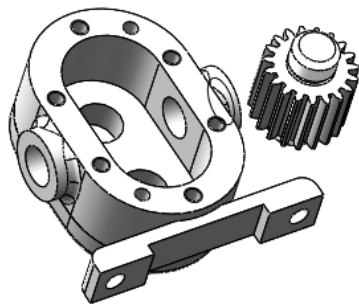


图 15-122 放置部件

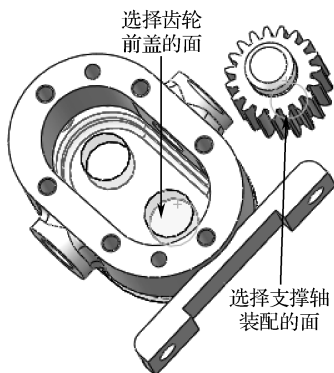


图 15-123 选择的参考

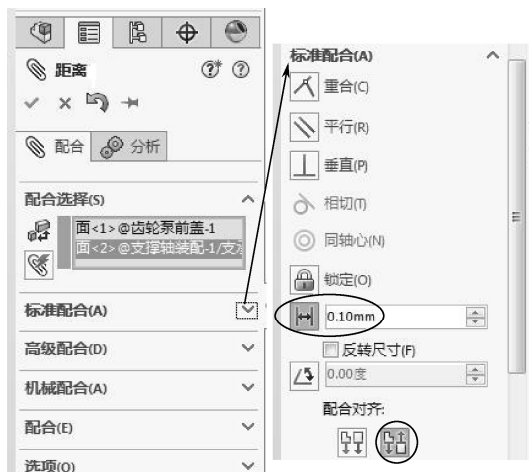










图 15-124 “配合”属性管理器

29 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-125 所示。

30 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

31 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-127 所示齿轮泵前盖的基准轴和支撑轴装配的基准轴，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-126 所示，预览效果如图 15-128 所示。

32 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-129 所示，配合后的效果如图 15-130 所示。

33 按照同样的方法装配传动轴装配。其装配方法详见步骤 24~32，其距离配合约束预览效果如图 15-131 所示，基准轴配合约束预览效果如图 15-132 所示，装配完成后的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-133 所示，配合后的效果如图 15-134 所示。

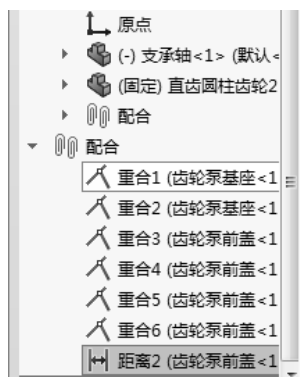


图 15-125 FeatureManager 设计树



图 15-126 “配合”属性管理器

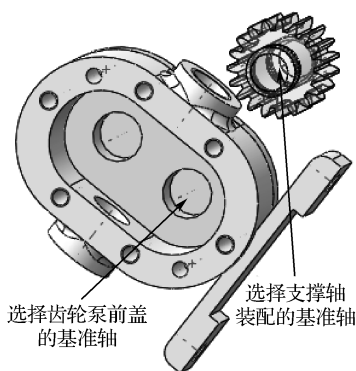


图 15-127 选择的参考

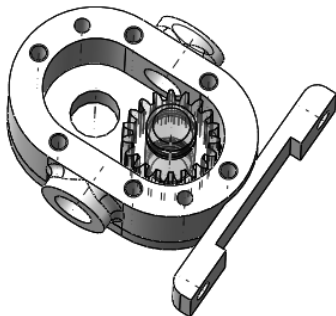


图 15-128 预览效果

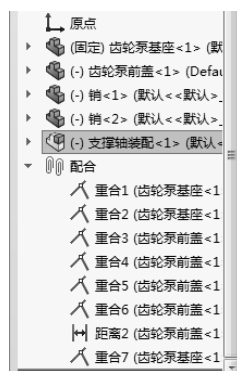


图 15-129 FeatureManager 设计树

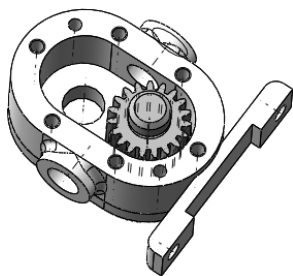


图 15-130 配合后的效果

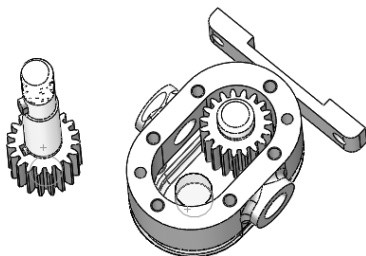


图 15-131 预览效果

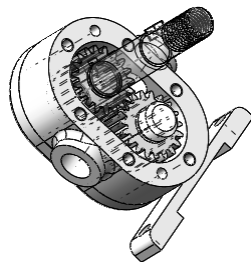



图 15-132 预览效果

34 按照同样的方法装配齿轮泵后盖。其装配方法详见步骤 5~步骤 13，其**齿轮泵基座**的面和**齿轮泵后盖**的面重合配合约束预览效果如图 15-135 所示，其齿轮泵基座的基准轴和齿轮泵后盖的基准轴（定位销孔的基准轴）配合约束预览效果如图 15-136 所示，其齿轮泵基座的基准轴和齿轮泵后盖的基准轴（定位销孔的基准轴）配合约束预览效果如图 15-137 所示。

装配完成后的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-139 所示，配合后的效果如图 15-138 所示。

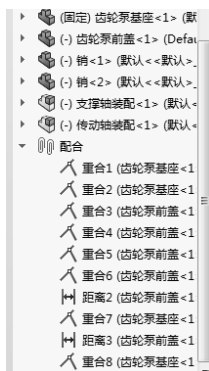


图 15-133 FeatureManager 设计树

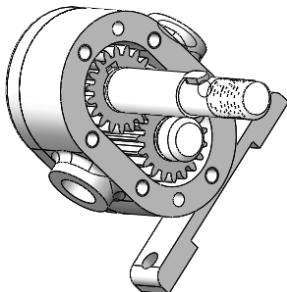


图 15-134 配合后的效果

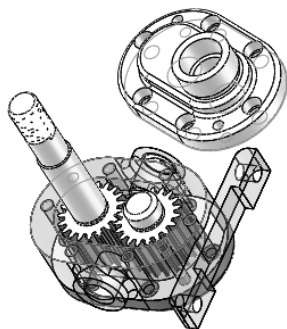


图 15-135 预览效果

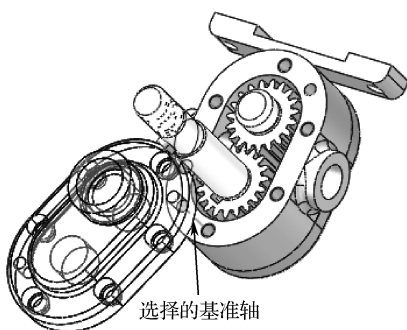


图 15-136 预览效果

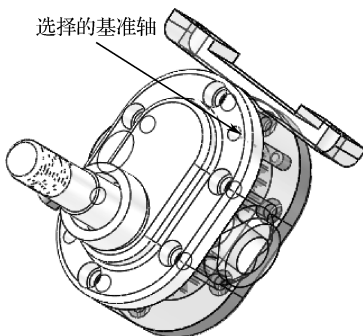


图 15-137 预览效果

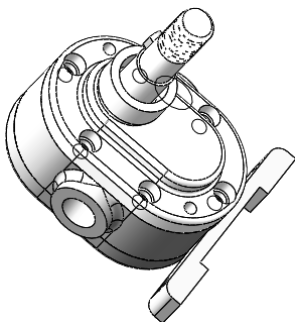






图 15-138 配合后的效果



35 单击“装配体”工具栏中的“插入零部件”按钮，或者选择“插入”→“零部件”→“现有零件/装配体”命令，系统弹出“插入零部件”属性管理器。


36 单击“要插入的零件/装配体”选项组中的“浏览”按钮，系统弹出“打开”对话框。

37 在“X:\源文件\ch15\齿轮泵装配”选择“螺钉 M6X12”零件作为装配体的插入零件，单击“打开”按钮，然后在图形区合适位置单击以放置零件，如图 15-140 所示。

38 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

39 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-142 所示齿轮泵后盖的面和螺钉 M6X12 的面，并选择“标准配合”选项组中的“反向对齐”选项，此时“配合”属性管理器如图 15-141 所示，预览效果如图 15-143 所示。

40 单击属性管理器中的确定按钮，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以图标表示，如图 15-144 所示。

41 单击“装配体”工具栏中的“配合”按钮，或者选择“工具”→“配合”命令，系统弹出“配合”属性管理器。

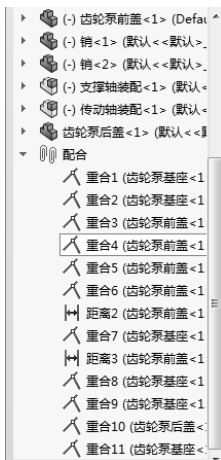


图 15-139 FeatureManager 设计树

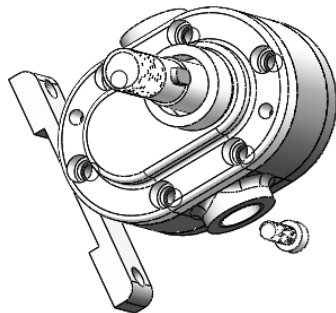


图 15-141 “配合”属性管理器

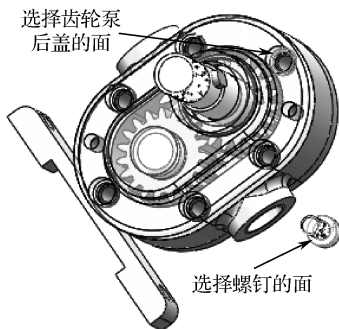


图 15-142 选择的参考

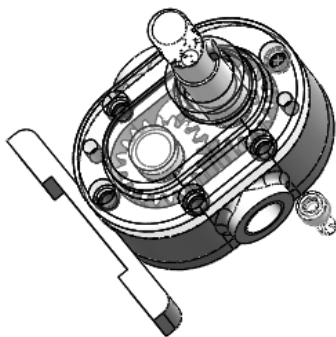



图 15-143 预览效果






图 15-144 FeatureManager 设计树



图 15-145 “配合”属性管理器

42 选择“标准配合”选项组中的“重合”选项，然后选择如图 15-146 所示齿轮泵前盖的基准轴和螺钉 M6X12 的基准轴，并选择“标准配合”选项组中的“同向对齐”

选项 ，此时“配合”属性管理器如图 15-145 所示。

43 单击属性管理器中的确定按钮 ，应用配合，此时的配合关系会在 FeatureManager 设计树中以  图标表示，如图 15-147 所示，配合后的效果如图 15-148 所示。

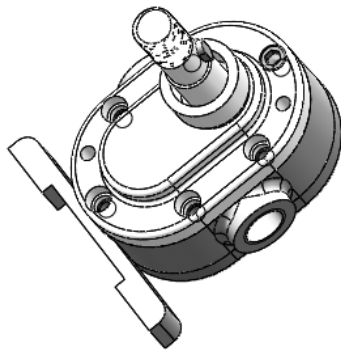
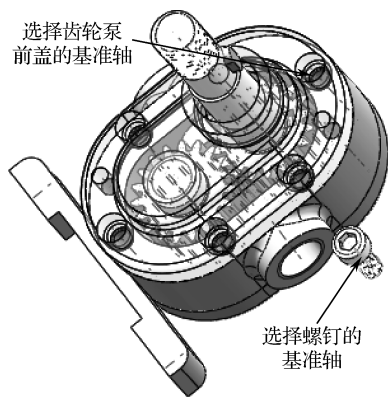






图 15-146 选择的参考


图 15-147 FeatureManager 设计树

图 15-148 配合后的效果

44 创建圆周阵列特征。

选中“FeatureManager 设计树”中刚刚创建的拉伸切除特征，然后单击“装配体”功能区中的“圆周零部件阵列”按钮 ，系统弹出“圆周阵列”属性管理器。

单击“参数”选项下的“反向”  按钮后的列表框，然后单击如图 15-149 所示的中心轴，在“参数”选项组的“角度”  文本框中输入角度 **90**，在“参数”选项组的“实例数”  文本框中输入特征数 **2**，其预览效果如图 15-149 所示。

其“圆周阵列”属性管理器如图 15-150 所示，单击属性管理器中的确定按钮 ，即完成圆周阵列特征的创建，如图 15-151 所示。

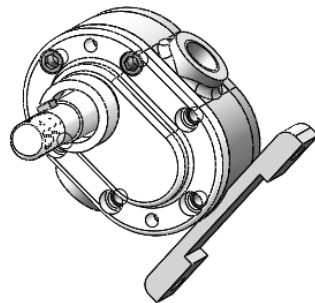
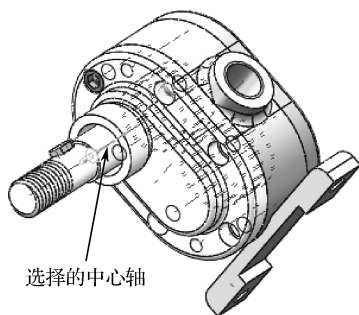



图 15-149 预览效果


图 15-150 “圆周阵列”属性管理器

图 15-151 完成的圆周阵列特征

45 创建基准面。

单击“装配体”功能区中的“参考几何体”选项下的“基准面”按钮 ，系统弹出

“基准面”属性管理器。单击“第一参考”下的列表框，选择**右视基准面**作为参考；单击“第二参考”下的列表框，选择如图 15-152 所示的基准轴作为参考。

其“基准面”属性管理器设置如图 15-153 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成基准面的创建。

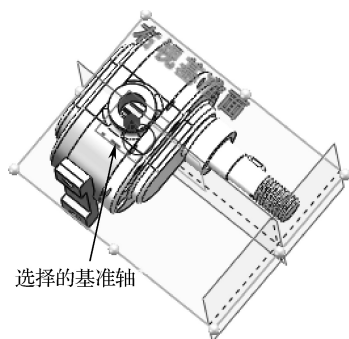


图 15-152 预览效果

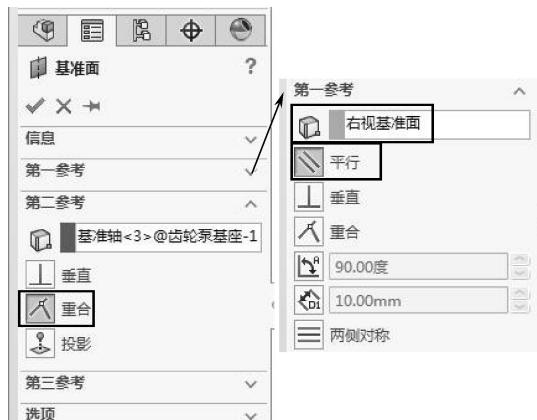




图 15-153 “基准面”属性管理器

46 创建镜向特征。

单击“装配体”功能区中的“镜向零部件”按钮，然后单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框，选择刚刚创建的基准面 1，在“要镜向的特征”选项组中，选择刚刚创建的圆周阵列特征的一个螺钉，其“镜向”属性管理器如图 15-154 所示。

其预览效果如图 15-155 所示，单击属性管理器中的确定按钮，即完成镜向特征的创建，如图 15-156 所示。

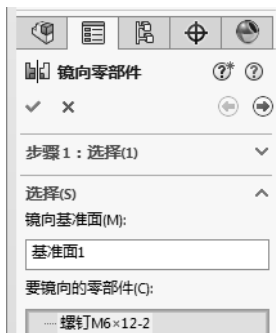


图 15-154 “镜向”属性管理器

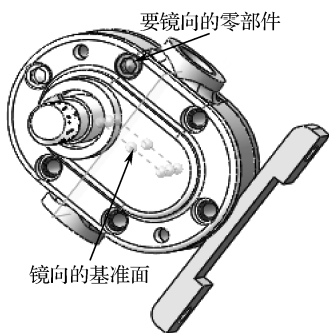


图 15-155 预览效果

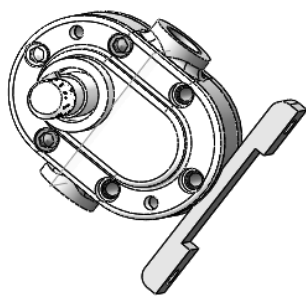



图 15-156 完成的镜向特征

47 创建镜向特征。

单击“装配体”功能区中的“镜向零部件”按钮，然后单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框，选择齿轮泵后盖的基准面 1，在“要镜向的特征”选项组中，依次选择如图 15-157 所示的螺钉，其“镜向”属性管理器如图 15-158 所示。

单击属性管理器中的确定按钮，即完成镜向特征的创建，如图 15-159 所示。

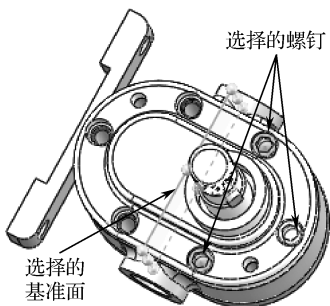


图 15-157 选择的参考



图 15-158 “镜向”属性管理器

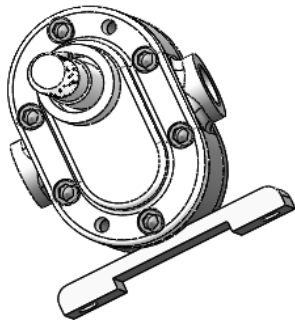



图 15-159 完成的镜向特征

48 创建镜向特征。

单击“装配体”功能区中的“镜向零部件”按钮, 然后单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框, 选择齿轮泵基座的前视基准面, 在“要镜向的特征”选项组中, 依次选择如图 15-160 所示所有的螺钉, 其“镜向”属性管理器如图 15-161 所示。

单击属性管理器中的确定按钮, 即完成镜向特征的创建, 如图 15-162 所示。

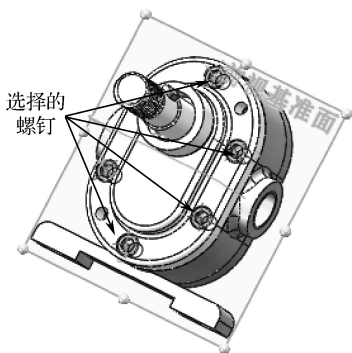


图 15-160 选择的参考

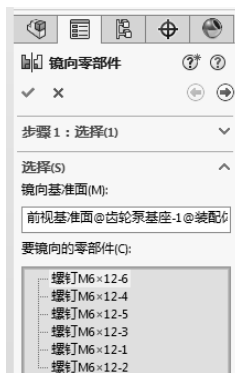


图 15-161 “镜向”属性管理器

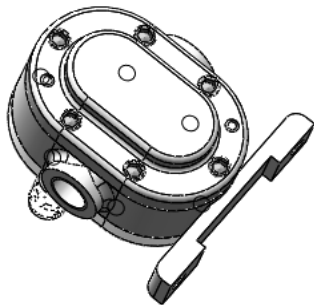



图 15-162 完成的镜向特征


49 创建镜向特征。

单击“装配体”功能区中的“镜向零部件”按钮, 然后单击“镜向面/基准面”选项组下的列表框, 选择齿轮泵基座的前视基准面, 在“要镜向的特征”选项组中, 依次选择如图 15-163 所示所有的销钉, 其“镜向”属性管理器如图 15-164 所示。

单击属性管理器中的确定按钮, 即完成镜向特征的创建, 如图 15-165 所示。

50 保存文件。

保存文件详见第 2 例。

单击菜单栏中的“保存”按钮, 系统打开“另存为”属性管理器, 设定保存文件的名称为“齿轮轴装配”。

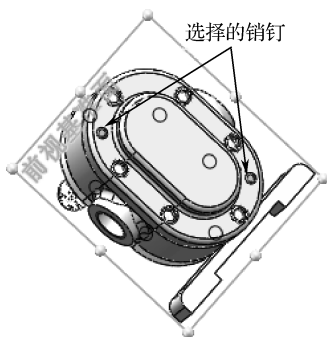


图 15-163 选择的参考



图 15-164 “镜向”属性管理器

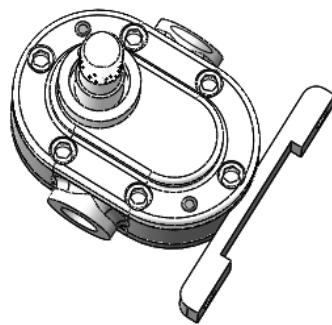


图 15-165 完成的镜向特征

本章小结

本章主要讲解了茶壶的装配、轴承的装配和齿轮泵的装配，通过这些具体实例的练习，学习具体的操作技巧方法，使读者能够真正学会相关技巧，从练习中掌握其方法。

